Chem 329

m.

879

Chemie 329.

R

Westrumb

Kleine physicalisch-chemische Abhandlungen,

aus den chemischen Journalen gesammlet,

und mit einigen Verbesserungen und Anmerkungen herausgegeben,

von

Johann Friedrich Westrumb,

Apotheker in Hameln, Mitglied der Churfürstl. Mainzischen Akademie der Wissenschaften zu Erfurt, und der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin.

Leipzig,

in der J. G. Müllerschen Buchhandlung.

1788.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Vorbericht.

Es ist bekannt, daß mein Freund, Herr Löper, Faktor der Joh. Gottfr. Müllerschen Buchhandlung in Leipzig, eine Sammlung chemischer Schriften in lateinischer Sprache veranstaltet; daß er in dieser Absicht jetzt die Scheelschen Schriften sammlen läßt, und daß der Uebersetzung dieser Schriften eine Uebersetzung meiner kleinen Abhandlungen folgen soll. Damit diese Uebersetzung meiner kleinen Schriften nun alles enthalte, was ich seit einigen Jahren dem chemischen Publicum zur Prüfung vorlegte, so habe ich in diesem Bändchen alle die kleinen Abhandlungen

und Nachrichten gesammlet, die der Herr Bergrath Crell ehemals des Abdrucks werth hielt, und in die Neuen Entdeckungen, Annalen, und Beyträge zu den Annalen aufnahm, und die noch nicht besonders abgedruckt sind. Einige ältere Aufsätze, die andere Zeitschriften enthalten, und mehrere unbedeutende Nachrichten in den chemischen Journalen habe ich billig unterdrückt. Dieses Bändchen enthält also nur diejenigen meiner Aufsätze, die ich eines wiederholten Abdrucks würdig zu finden glaubte; man kann es als den ersten Band meiner kleinen physicalisch-chemischen Schriften ansehen; in der lateinischen Uebersetzung wird es ohnehin der erste seyn.

Ich lasse die Aufsätze, die hier folgen, fast wörtlich, und mit allen ihren Fehlern und meinen Irrthümern wieder abdrucken. Da ich nicht ganz neue und nach den neuesten Entdeckungen gemodelte Aufsätze verfertigen, sondern genau die alten geben wollte, so mußten sie so abgedruckt werden, wie sie in den chemischen Journalen ent-

enthalten sind. Mehrere Gründe vermochten mich dazu; theils enthalten die Aufsätze im ersten und zweiten Bande meiner kl. ph. ch. Abhandlungen Erweiterungen und Verbesserungen, Bestätigung oder Verneinung der hier vorgetragenen Behauptungen und Vermuthungen, und dann, so würden diese Aufsätze nicht viel Aehnlichkeit mit meinen früheren Arbeiten behalten haben, wenn ich sie nach meinen nunmehrigen Kenntnissen und Meinungen hätte umarbeiten wollen. Ich halte es wirklich für eine Unbilligkeit, die ein Schriftsteller an dem Leser und sich selbst begeht, wenn er die Entdeckungen der späteren Zeit so in seine älteren Arbeiten verwebt, daß das eine von dem andern nicht unterschieden werden kann; er raubt dadurch dem Leser die Gelegenheit, den Grad von Kunstfähigkeit und Geistes-Cultur zu erkennen, den er sich nach und nach, durch fortgesetzte praktische Arbeiten und fleißiges Studium der besten Schriften erwarb. Diesen stufenweisen Fortschritt eines angehenden Schriftstellers zu erkennen, dies macht dem Erfahrnen Vergnügen,

gen, und ihn aufzusuchen, bringt dem jungen Scheidekünstler den größten Vortheil.

Da indeß verschiedene der folgenden Aufsätze in den chemischen Journalen die Form von Briefen und kleiner unvollständiger Nachrichten hatten, so habe ich diese jetzt aus meinen Papieren ergänzt, und hie und da wenigstens im Ausdruck verbessert. Durch jene Ergänzungen, denke ich, sollen sie an Brauchbarkeit gewonnen, und für den Leser, der sonst schon mit ihnen bekannt war, wenigstens einigen Reiz der Neuheit erhalten haben.

Hameln, am 27sten April 1788.

Inhalt.

I. Ueber die Versüßung der Salzsäure mit Weingeist, durch Hülfe des Braunsteins, und über eine besondere daraus zu erhaltende Naphta.

II. Versuche über die Wirkung des Braunsteins auf die Salzsäure; über die Versüßung einiger anderer Säuren; und über den Bestandtheil des Braunsteins, welcher die Versüßung der Salzsäure bewirkt.

III. Ueber die Zuckersäure, als einen Bestandtheil der Säuren des Pflanzenreichs.

IV. Einige Versuche über die Bestandtheile des Blutes und der Blutlauge; nebst einigen hieher gehörenden Bemerkungen.

V. Ueber die Entzündung der gebrannten Bittersalzerde durch Vitriolöl.

VI. Chemische Versuche über das Verhältniß des färbenden Wesens zum Metall, in dem sogenannten Berlinerblau.

VII. Chemische Untersuchung des grünen Klees.

VIII.

VIII. Einige kleinere Aufsätze, Nachrichten und Bemerkungen.

I. Eßigalkohol, versüßter Eßiggeist u. Naphta.
II. Erfahrungen über die Verfertigung der Salznaphta durch den salzgesauerten Zink.
III. Einige Bemerkungen über das Knallgold.
IV. Geliefernde Zinnauflösung.
V. Versuche mit Mastixgummi.
VI. Baumöl-Salz.
VII. Einige Versuche mit Pflanzensäuren.
VIII. Etwas von der Luftsäure.
IX. Vom phlogistischen Laugensalze.
X. Greift die Salpetersäure das Glas an?
XI. Vom Spiesglas-Weinstein.
XII. Ueber die Verwandlung des Wassers in Luft.
XIII. Von der Zerlegung des Kochsalzes, insbesondere durch Bleykalke.

IX. Ueber die Natur der brennbaren Luft; in Rücksicht auf Herrn Sennebiers Schrift über diesen Gegenstand, unter dem Titel: Analytische Untersuchungen über die Natur der brennbaren Luft.

I. Ueber

I.

Ueber die

Versüßung der Salzsäure mit Weingeist,

durch Hülfe des Braunsteins,

und

über eine besondere daraus zu erhaltende Naphta.

Fluidum, quod hic obtinetur, non tam Aetherem, quam potius verum oleum ex Alcohole liberatum esse, quilibet, qui illud parat, perspiciet.

Spielmann. Institut. Chem. 245.

Ueber
die Versüßung der Salzsäure mit Weingeist, durch Hülfe des Braunsteins, und eine besondere daraus zu erhaltende Naphta. *)

§. 1.

Ich halte mit verschiedenen angesehenen Chemisten die Meinung für die wahrscheinlichste, nach der man annimmt, daß die Säuren, vermöge ihrer Verwandschaft zum brennbaren Wesen des Weingeistes, die Entstehung der Naphten bewirken; und daß die Salzsäure, da sie von Natur viel Brennstoff enthält, nicht leicht versüßt werden kann,

 indem

*) Diese Abhandlung erschien zuerst, in zweyen Aufsätzen abgesondert, in den Neuen Entdeckungen der Chemie Thl. 4. 1782. S. 58. Thl. 6. 1782. S. 101. dann in der Auswahl der Neuen Entdeckungen Thl. 1. 1786. S. 391. Thl. 2. 1786 S. 231. Da ein und dieselbe Materie in den beyden erwähnten Aufsätzen abgehandelt wird, so habe ich sie hier in einen Aufsatz zusammen geschmolzen.

indem dieses, ihr eigenes Brennbares, die Anziehung des im Weingeist vorhandenen, und die dabey vorgehende Ausscheidung der wäßrichen Theile, verhindert. Dieses vorausgesetzt, so muß die Versüßung der Salzsäure erfolgen, wenn man ihr das eigenthümliche Brennbare rauben, und sie dadurch wirksamer auf den Weingeist machen kann. Versuche mußten hier entscheiden.

§. 2.

Noch ehe ich die Abhandlung des Herrn Professor Gmelin a), und die von ihm, zur Versüßung der Salzsäure, gegebene Vorschrift kannte, verfiel ich, durch meine Meinung von Versüßung der Säuren geleitet, auf folgenden, jedoch nicht glücklich abgelaufenen Versuch. Ich zog eine sehr verdichtete Salzsäure, nach dem von Herrn Scheele b) angegebenen Verhältniß, über Braunstein ab: ich erhielt zwar dadurch eine brennbarleere, aber flüchtige und sehr schwache Salzsäure, die ich mit Weingeist in mancherley Verhältnissen vermischte und die Mischungen der Digestion und Destillation unterwarf; ich erhielt auf diesem Wege indeß nie einen tadelfreien versüßten Salzgeist. Allein, nach Bekanntschaft mit den Versuchen des Herrn Prof. Gmelin,

a) Chemisches Journal 4. Theil. S. 12.

b) In Briefen an meinen Freund, Herrn Ehrhart zu Hannover.

Gmelin, glaubte ich meine Absicht besser zu erreichen, wenn ich dem von ihm vorgeschriebenen Gemenge aus Kochsalz, Vitriolsäure und Weingeist, einen Theil Braunstein zusetzte, und der Erfolg übertraf alle meine Erwartungen.

Erster Versuch.

Ich nahm 4 Loth reines Kochsalz, zwey Loth gepülverten Braunstein, und übergoß diese Körper mit einer Mischung aus sechs Loth Weingeist und zwey Loth englischen Vitriolöl. Nach Verschließung der Gefäße, zog ich, beym gelindesten Feuer, vier Loth einer sehr angenehm riechenden Flüßigkeit ab. Um sie noch angenehmer zu machen, und die versäumte Digestion nachzuholen, goß ich sie zurück, und zog wiederum vier Loth Flüßigkeit ab, die an Annehmlichkeit die vorige übertraf: hierauf folgte, in fetten Streifen, ein Loth eines sehr angenehmen und gewürzhaften Flüßigen, das im Geruch und Geschmack sehr viel Gleiches mit dem versüßten Salzgeist hatte, den Herr de Bormes c) aus salzgesäuertem Zink und Weingeist zu bereiten lehrte. Aus dieser letzten Flüßigkeit schieden sich, wenn man sie mit Wasser vermischte, einige wenige Tropfen eines hellgrünen und im Wasser zu Boden fallenden

c) Anfangsgründe der theoretischen und praktischen Chemie, durch die Herren de Morveau u. s. w. Theil 3. S. 245.

Oels. Die erste Flüßigkeit vermischte sich aber mit dem Wasser, ohne etwas abzusetzen, man mochte nun viel oder wenig Wasser damit vermischen.

§. 3.

Ich habe diesen Versuch mit größern Portionen Kochsalz, Braunstein, Vitriolsäure und Weingeist wiederholt, und auf diese Weise einen vollkommenen versüßten Salzgeist, und eine beträchtliche Menge des schweren Oeles erhalten. Diese versüßte Säure hat nichts ähnliches mit der nach den Apothekerbüchern verfertigten, sie riecht und schmeckt auch nicht, wie die versüßte Vitriolsäure; sondern im Gegentheil fast, wie Herr Scheele in seiner Abhandlung vom Braunstein bemerkt, wie Salpeteraether, und enthält keine Spur von vorwaltender Säure. Das schwere Oel riecht angenehm gewürzhaft; der Geschmack ist brennend und dem Nelkenöle gleich.

Der Rückstand von diesen Arbeiten schmeckte wie Glaubersalz, jedoch säuerlich; er roch wie Salzsäure, und der Braunstein war weiß, welches nach Hr. Scheelens Beobachtungen d) ein Beweis ist, daß er Brennstoff angezogen hat. Meine Vermuthungen waren also bestätiget; denn der

d) Neueste Entdeckungen in der Chemie, Thl. I. S. 126. ff. §. 23—26.

der Grund, der mich bewog, der Gmelinschen Mischung den Braunstein zuzusetzen, war, wie ich schon erinnert habe, die Vermuthung, daß die durch die Vitriolsäure geschiedene starke Salzsäure entbrennbaret werden, und denn um so stärker auf den Weingeist wirken würde: zugleich wollte ich, der etwa überflüßig zugesetzten Vitriolsäure, durch denselben Braunstein einen Körper darbieten, der ihre zerlegenden Wirkungen auf den Weingeist verhindern sollte.

§. 4.

Bey den so eben beschriebenen Versuchen hatte ich Vitriolsäure gebraucht; ich fürchtete, daß diese bey Versüßung der Salzsäure und zur Entstehung des süßen und schweren Oeles das Ihrige beygetragen haben möchte. Zur Bestätigung oder zur Widerlegung dieser Vermuthungen stellte ich nun folgende Versuche an.

Zweiter Versuch.

Zwey Unzen fein zerriebenen Braunstein vermischte ich mit vier Unzen starker und rauchender Salzsäure von 1,120 spezifischer Schwere; der Braunstein lösete sich größtentheils unter einigem Brausen und einiger Erhitzung auf. Der erkalteten dunkelbraun gelben Auflösung setzte ich vier Unzen Franzbrandtwein-Alkohol zu; die Mischung erhitzte sich sehr. Nachdem sie erkaltet war, legte ich eine

passende Vorlage an, und digerirte die Mischung 48 Stunden. Nun zog ich beym gelindesten Feuer zwey Unzen und sieben Drachmas eines sehr angenehm riechenden Geistes über, der wie versüßte Salpetersäure roch und nach Nelken schmeckte: reines Wasser sonderte aus diesem versüßten Geist nichts äther- oder ölartiges ab. Dann erhielt ich eine Unze, vier und eine halbe Drachma einer dicklichen Flüßigkeit von vortreflichem Geruch; einige Tropfen derselben, auf Wasser gegossen, schienen darauf zu schwimmen, vermischten sich aber mit demselben, und konnten davon nicht wieder geschieden werden.

Ich setzte die Destillation fort, und erhielt vier und eine halbe Drachma einer dicken und weißgelben Flüßigkeit von angenehmem Geruch, scharfem und auffallendem Geschmack; aus dieser sonderte reines Wasser, zwey Skrupel schweres, zu Boden sinkendes Oel ab, das eine weißgelbe Farbe hatte, fast wie Nelkenöl roch und schmeckte, und mit einer grüngelben, stark rußenden Flamme verbrannte.

Dritter Versuch.

Da das Rückbleibsel noch sehr angenehm roch, so glaubte ich, daß eine wiederholte Rectification der ersten beyden Destillate, über diesen Rückstand, mehr süßes Oel ausscheiden würde; ich goß sie zurück, und destillirte bey gelindem Feuer eine Unze sieben und eine halbe Drachma versüßten

Salz-

Salzgeist, und zwey Unzen einer dicklichen Flüßigkeit ab. Aus dieser letztern sonderte ich, durch zugesetztes reines Wasser, etwa 20 Gran schweres zu Boden fallendes Oel ab.

Vierter Versuch.

Jene Unze sieben und eine halbe Drachma (3ter Versuch) versüßten Geist, goß ich nochmals zurück, und rectifizirte ihn von neuem über den Rückstand. Der neue erhaltene versüßte Geist roch vortreflich; mit Wasser vermischt, wurde er milchweiß, und nur wenige Tropfen schweres Oel, die sich kaum mit einander vereinigen wollten, schieden sich aus.

Fünfter Versuch.

Der zähe gelbe Rückstand enthielt noch eine beträchtliche Menge unaufgelöster Braunsteinstheile; da diese nun noch die Fähigkeit hatten, die Salzsäuren zu entbrennbaren, so setzte ich aufs neue zwey Unzen rauchender Salzsäure hinzu. Die nun völlig klare Braunsteinauflösung vermischte ich mit zwey Unzen reinen Weingeist: diese Mischung erhitzte sich.

Nach vorhergegangener Digestion zog ich, bey gelindem Feuer, zwey Unzen und drey Drachmen ab. Der erhaltene versüßte Geist roch angenehm, war dicklich und schmeckte sauer, ich rectifizirte ihn wiederholt über den Rückstand, bis er völlig versüßt war. Durch reines Wasser schied sich von

dieser Flüßigkeit kein Aether und kein schweres Oel ab.

Sechster Versuch.

Auf den Rückstand von den vorigen Arbeiten, goß ich endlich die sämmtlichen mit Wasser gemischten Flüßigkeiten, zog dann das Geistige ab, und erhielt einen ganz vortreflich riechenden versüßten Salzgeist, der dem mit salzgesäuertem Zink bereiteten nichts nachgab. Der Rückstand verhielt sich genau wie eine Auflösung des Braunsteins in Salzsäure, deren Eigenschaften Scheele beschrieben hat.

§. 5.

Aus den bisher beschriebenen Versuchen glaube ich mit Recht folgern zu dürfen: 1) daß die Vitriolsäure nichts zur Entstehung des vorhin beschriebenen Oels (§. 2. 3.) beygetragen habe. 2) daß selbst die Salzsäure, wenn sie nur brennbar ist, mit dem Weingeist in eine genaue Verbindung gehen könne; daß sie aber 3) ungleich weniger Oel aus dem Weingeist zu scheiden, oder vielmehr mit ihm zusammenzusetzen, im Stande sey, wie die andern Mineral- und Pflanzensäuren e). Und, daß sich

e) Diese Vermuthung wird durch die geringe Menge Oel bestärkt, die man bey der Bearbeitung des Weingeistes mit salzgesäuertem Zink erhält. Ich erhielt bey dieser Arbeit nur immer ein wenig gelbes Oel, nie eigentlichen Aether.

sich dieses endlich 4) mehr der Natur eines wahren Oeles nähere, wie die durch Salpetersäure, Ameisen = Essig = Fett = Urin = und Zuckersäure erhaltenen Oele oder Naphten.

§. 6.

Bey einer größern Menge Materie, hofte ich eine größere Menge Oel zu erhalten, und Versuche in Absicht auf seine Eigenschaften damit anstellen zu können. Mangel an starker Säure nöthigte mich dieses mit einer schwächern zu versuchen, die ich über Kochsalz rectifizirt hatte.

Siebenter Versuch.

Von dieser weissen schwachrauchenden Säure nahm ich zu sechzehn Unzen gepülverten Braunstein, zwölf Unzen, nebst acht und vierzig Unzen Weingeist. Die Säure wirkte kaum auf den Braunstein, und beym Zumischen des Weingeistes erhitzte sich die Mischung nur wenig. Nach vorhergegangener Digestion erhielt ich 24 Unzen einer Flüßigkeit, die wie Salpeteräther roch, und 12 andere Unzen die in fetten Streifen übergiengen; a) angenehm rochen; b) mit Wasser mischbar waren; c) kein Oel lieferten, und d) sehr fettig schmeckten. Bey fortgesetzter Destillation erhielt ich noch sechs Unzen eines süßlich schmeckenden, und Ekel erregenden Wassers.

Den schwachen Rückstand übergoß ich, zu dreienmalen, mit zwölf Unzen derselben Säure, und zwölf Unzen Geist. Ich erhielt nie andere als die eben genannten Producte. Ein Beweis, daß die Salzsäure, zwar im minder verdichteten Zustande, durch den Weingeist versüßt werden kann, nur denn aber wahres Oel mit ihm zusammen gesetzet, wenn sie höchst konzentrirt und brennbarleer ist.

Andere Arbeiten hinderten mich, jene Versuche fortzusetzen; die bis zur Trockne abgerauchte Braunsteinauflösung ward daher zur Seite gestellt. Endlich zog ich sie wieder hervor, und nahm:

Achter Versuch.

Acht Unzen rauchende Salzsäure, und sechs Pfunde Weingeist zu jenem Rückstande, digerirte diese Mischung, und zog unter vorsichtiger Regierung des Feuers neun Unzen, vollkommen wie Salpeteräther riechenden Geist, und fünf Pfund etwas schwächer, doch sehr angenehm riechender Flüßigkeit ab. Ich goß von neuem Weingeist nach, und erhielt noch sechs Unzen vortreflich versüßten Geist; nur schweres Oel und leichten Aether erhielt ich auf diesem Wege nicht.

§. 8.

Durch diese Versuche wird nun die Zahl der versüßten Säuren, mit einer Neuern, und die der Aetherarten, mit einem ganz besondern Oele vermehrt. Nun frägt sichs noch, erlauben die übrigen

Be=

Bestandtheile des Braunsteins, sich dieses Zwischenmittels, zur Versüßung der Salzsäure zu bedienen, und kann ein solcher sicher unter die guten und tadelfreyen Arzneymittel aufgenommen werden? f)

§. 9.

Wie der Braunstein die Versüßung der Salzsäure bewirken hilft, dies scheint mir noch nicht so ganz deutlich zu seyn, und ich bin schon oft auf die Vermuthung gerathen, daß er vielleicht eine eigene Säure enthält, die sich der Salzsäure zumischt, ihre

f) Diese Fragen hat der Hr. Bergrath Crell: Neue Entdeck. Thl. 5. S. 84. Auswahl d. N. E. Thl. 1. S. 395. zu Gunsten des so verfertigten versüßten Salzgeistes beantwortet. Ueberdem ist dieser versüßte Salzgeist jetzt in vielen Apotheken eingeführt worden, und nie hat ein Arzt, so viel ich weiß, schädliche Wirkungen davon bemerkt. Alles was man indeß bey der Verfertigung des versüßten Salzgeistes etwa zu thun hat, bestehet darin, daß man sich sorgfältig für Spießglas führenden Braunstein hütet, der, wie Herr Heyer bemerkt, (Auswahl N. E. Thl. 1. S. 395.) oft unter den Ilfelder vorkommen soll. Freylich könnte dies wohl so schädlich nicht seyn, da man selbst Spießglasbutter zur Versüßung des Salzgeistes vorgeschlagen findet; aber, es ist doch immer besser, Arzneyen mit dem höchsten Grade der Genauigkeit und Reinlichkeit zu verfertigen, als nur so aufs Gerathewohl zu nehmen, was uns in die Hand fällt; und dann so giebts Spießglasbutter, keine unschädliche, sondern eine unangenehme und schrumpfend schmeckende versüßte Salzsäure.

ihre Versüßung befördert, und den ganz eigenen Geruch bewirkt, welchen die versüßte Salzsäure besitzt. Ja ich glaube beynahe, daß der Braunstein die Kraft hat, die Salzsäure in Salpetersäure umzuändern. Hievon so gut wie überzeugt, hatte ich die in den vorigen Versuchen erhaltenen versüßten Geister, die im Geruch dem Salpeteräther ähnelten, mit ihrem Probierstein, der Guajactinctur vermischt, nie aber eine merkliche Abänderung der Farben bemerkt. Der starke Geruch, der beym 8ten Versuch erhaltenen Flüßigkeit, machte jenen Gedanken von neuem rege. Ich versuchte, und siehe, die Guajactinctur sowohl, als die Tinctur des Franzosenholzes, färbte sie beyde blau, nachdem die Farbe aus der gelben in die grüne übergegangen war.

Wie freute ich mich! Ich glaubte schon, das große Problem, die Verwandlung der Salz- in Salpetersäure, auflösen zu können. Um nur diese Entdeckung überzeugend darzuthun, rectifizirte ich in zween Zeiträumen, eilf Unzen des gedachten Geistes, der die Guajactinctur blau färbte, und der, gegen Laugensalze und blaue Pflanzensäfte, völlig unwirksam war, über zwey Skrupel reines Pflanzenlaugensalz. Das salzige Rückbleibsel, in welchem langspießige Kristallen angeschossen zu seyn schienen, wurde in destillirtem Wasser aufgelöst. Diese Auflösung schmeckte noch laugensalzig, indessen war ein bitterer mittelsalziger Geschmack nicht zu verkennen. Abgeraucht, lieferte sie einige seidenartige Kristallen,

die

die Selenit zu seyn schienen, der bey weitem größte Theil schoß in länglichten, fast wie Salpeter gestalteten, Kristallen an. Sie wogen dreyßig Gran.

1) Ein Paar dieser Kristallen, auf Kohlen gelegt, verprasselten wie Kochsalz: 2) goß ich auf einige derselben Vitriolöl, so dampften sie Salzsäuren aus. 3) Etwas dieses Salzes in Wasser aufgelöst, trübte die Auflösungen des Silbers, Quecksilbers und Bleyes in Salpetersäure.

Die Farbe und Gestalt dieser Niederschläge, die Figur jener Kristallen, das Ausdampfen der Salzsäure ließen das Daseyn dieser Säure nicht verkennen; und meine Hofnung, Salzsäure durch Braunstein und Weingeist in Salpetersäure zu verwandlen, wurde zu Wasser. Woher nun die bemerkte Eigenschaft des feinsten versüßten Salzgeistes, die Guajactinctur blau zu färben, die sonst nur der versüßten Salpetersäure eigen ist? Hat vielleicht die Salzsäure, wenn sie innigst mit Weingeist verbunden ist, diese Eigenschaft mit der Salpetersäure gemein? Warum thun es denn nicht die letzten Portionen bey einer jeden Destillation? Warum nicht der durch salzgesäuerten Zink versüßte Salzgeist? Wird etwa der Salzsäure aus dem Braunstein etwas beygemischt? Oder, geht wirklich eine Umänderung der Salzsäure vor, wenn sie über Braunstein abgezogen wird? g) So viel

ist

g) Die Beantwortung dieser Fragen wird im folgenden Aufsatze ihren Platz erhalten, und ich darf hier wohl nicht bemerken, daß ich jetzt über diese

Sache

ist gewiß, daß die für sich über Braunstein abgezogene Salzsäure, in rothen Dämpfen übergeht h).

§. 10.

Zuletzt will ich hier noch einer unangenehmen Bemerkung erwähnen, die ich bey den oben beschriebenen Versuchen, und mehrere mahle nachher gemacht habe i). Hält der Braunstein Erden, die in Salzsäure unauflöslich sind, oder nahm man, in Verhältniß gegen die Säure, zu vielen Braunstein, so springt dieser, bey etwas zu starkem Feuer, oder gegen das Ende der Arbeit unaufhörlich auf, hebt das Destilliergeräth in die Höhe, und wird oft in die Vorlage geworfen. Zu Vermeidung dieser Unbequemlichkeit nehme ich auf drey Unzen Braunstein, acht bis neun Unzen starke Salzsäure, setze zwölf Unzen bis zwey Pfund Franzbrandtwein-Alkohol zu, je nachdem der versüßte Geist edler seyn soll, und ziehe, beym schwächsten Feuersgrade, die erste am angenehmsten riechende Portion ab, und scheide alsdann, wenn etwa Erde, oder Braunstein, unaufgelöst geblieben seyn sollten, diese zuvor ab, ehe ich die Destillation fortsetze. Nun läßt sich der übrige geistige Theil ohne Beschwerde abziehen.

Sache ganz anders denke. Warum ich aber diese und andere meiner Irrthümer aufnahm, darüber habe ich mich in der Vorrede erklärt.

h) Neueste Entdeckungen, Thl. 1. S. 126 f. f. Maquers Ch. Wörterbuch 1 Thl. S. 406.

i) Diese hiehergehörende Bemerkung steht im 7ten Theile der Neuen Entd. S. 89. und im 2ten Thl. der Auswahl. S. 386.

II.

II.

Versuche
über die
Wirkung des Braunsteins
auf die Salzsäure;
über die
Versüßung einiger anderer Säuren
und über den Bestandtheil des Braunsteins, welcher die Versüßung der Säuren bewirkt.

Naturalem causam quaerimus et assiduam, non raram et fortuitam.

Seneca.

II.

Versuche über die Wirkung des Braunsteins auf die Salzsäure;

über die Versüßung einiger anderer Säuren, und über den Bestandtheil des Braunsteins, welcher die Versüßung der Säuren bewirkt *).

§. 1.

Der immer rege Eifer, mit welchem der Herr Bergrath Crell für die Vervollkommnung der Scheidekunst bemüht ist, vermochte ihn, den von mir im vorhergehenden Aufsatze (§. 9.) geäußerten Vermuthungen, einer größern Aufmerksamkeit zu würdigen, als sie vielleicht werth sind: er äusserte gegen mich den Wunsch, daß ich die Ursach

*) Dieser Aufsatz erschien in d. Neuen Entdeck. Thl. 8. 1783. S. 82. und im 2ten Theile der Auswahl d. n. E. Seite 479.

der Eigenschaft des feinsten versüßten Salzgeistes, die Guajactinctur blau zu färben, erforschen und die von mir dort aufgeworfene Frage: ob die Salzsäure eine Veränderung, vielleicht gar in Salpetersäure, erleide, zu ergründen suchen möchte. Der Herr Bergrath rieth mir an, die Salzsäure öfter über neuen Braunstein zu rectificiren, und sie dann erst zu den anzustellenden Versuchen zu verwenden. Er erwartete, daß sie auf diesem Wege, außer der völligen Entbrennbarung, vielleicht noch einige andere Veränderungen leiden würde. Zur Erfüllung dieses Wunsches habe ich eine Reihe von Arbeiten angestellt, deren Resultate ich hier vorlege.

§. 2.

Erster Versuch.

Vor eine kleine, ohngefähr 20 Unzen haltende, Tubulatretorte legte ich einen genau passenden Kolben, verband die Fuge mit eingeweichter Blase und Gips, schüttete durch die Röhre vier Loth fein gepülverten Braunstein in die Retorte, und übergoß diesen mit sechs Unzen der stärksten Salzsäure. Der Braunstein wurde unter heftigem Brausen aufgelöst, und der Kolben mit rothen, als Salpetersäure riechenden Dämpfen angefüllt. Ohnerachtet ich alles aufs beste verschlossen hatte, so konnte ich dennoch das Durchdringen der Dämpfe nicht hindern. Bey mäßigem Feuer gingen zwey Unzen Feuchtigkeit über, mit der sich die rothen

Däm-

Dämpfe mischten; diese ähnelte im Geruch der Salpetersäure. Die nunmehr folgenden drey Loth, die durch die, bis zum Glühen der Gefäße, fortgesetzte Destillation erhalten wurden, gingen mehrentheils in hellgelben Dämpfen über, rochen flüchtig erstickend, etwa wie Königswasser. Der Rückstand wog fünf Unzen, war weiß und löste sich im Wasser auf, und verhielt sich wie salzgesäuerter Braunstein.

Zweyter Versuch.

Die beym ersten Versuch erhaltene $4\frac{1}{2}$ Unze Säure vermischte ich aufs neue mit 2 Unzen Braunstein. Der Braunstein wurde nicht aufgelöst, und die durchs Abziehen erhaltenen 4 Unzen und 3 Drachmen Säure waren kaum sauer, und im Geruch einem schwachen Königswasser gleich. Der Braunstein hatte etwas am Gewicht zugenommen, mit destillirtem Wasser übergossen, löste sich der phlogistische mit Säure versehene Theil auf. Festes Pflanzenlaugensalz sonderte aus dieser Auflösung nur zwey Quentchen weißgelbe Erde ab.

Dritter Versuch.

Dieser, durch den zweyten Versuch erhaltenen Säure, setzte ich nochmals zwey Unzen Braunstein zu, und erhielt, durch eine bis zum Glühen fortgesetzte Destillation, 4 Unzen 2 Drachmen einer Flüssigkeit, die kaum sauer schmeckte, und wie sehr schwaches Königswasser roch. Da sie jetzt fast

alle Eigenschaften einer Säure verlohren hatte, so setzte ich das Rectifiziren über frischen Braunstein nicht ferner fort, sondern sättigte einen Theil der Säure mit reinem Laugensalze, rauchte die Mischung ab, und erhielt länglichte, wie Digestivsalz gestaltete Kristallen. Diese knisterten auf glühenden Kohlen, und verhielten sich in allen Prüfungen, wie salzgesäuerte Potasche.

Der Braunstein hatte in diesem Versuche keine Farbeveränderung erlitten, es löste sich äußerst wenig davon im destillirten Wasser auf, und dieses Wenige wurde durch Pflanzenlaugensalz, gelblichweiß, oder als phlogistischer Braunstein geschieden.

§. 3.

Der Erfolg der beschriebenen Versuche lehrte zur Gnüge, daß auf diesem Wege keine Umänderung der Salzsäure zu erwarten sey, und es blieb mir nichts übrig, als die Natur des Dunstes zu untersuchen, der bey der Auflösung des Braunsteins in Salzsäure zu entstehen pflegt. In dieser Absicht unternahm ich den

Vierten Versuch.

Eine Unze gepülverten Braunstein übergoß ich mit zwey Unzen starker Salzsäure, und leitete die davon aufsteigenden Dämpfe, durch eine Röhre, zu zwey Drachmen aufgelößten Pflanzenalkali. Die Dämpfe wurden von diesem, unter Aufbrausen einge-

gesogen. Wie das Aufsteigen der Dämpfe, und das Aufbrausen nachließ, so rauchte ich die mittelsalzige Flüßigkeit ab, und ließ das entstandene Salz kristallisiren. Ich erhielt hier lauteres Digestivsalz, wie dieses schon Herr Scheele a) bemerkte. Dieses Salz verprasselte auf Kohlen gelegt, füllte aus Salpeter gesäuertem Quecksilber einen weissen fleckigten, und aus Salpeter gesäuertem Silber einen ähnlichen Niederschlag, der sich in Salpetersäure nicht auflöste, also nichts anders als Hornsilber war.

§. 4.

Bey den erzählten Versuchen habe ich freylich nicht gefunden, was ich suchte, — Umänderung der Salzsäure in eine andere Säure — ich glaube aber aus diesen und denen, im vorigen Aufsatze angeführten Versuchen, folgern zu dürfen: a) daß die Salzsäure, durch Abziehen über Braunstein, nicht umgeändert, sondern entbrenntbaret wird, und in diesem Zustande wie Königswasser riecht. b) daß der Braunstein hiebey phlogistisirt wird, und einen Theil der Säure anzieht und alsdenn auflöslich im Wasser ist. c) daß durch öfteres Abziehen ein und derselben Säure über neuen Braunstein, diese Säure ganz, wie es natürlicher Weise seyn muß, verlohren gehet, oder vielmehr mit dem Braunstein verbunden wird. d) daß diese brennstoffleere Säure die Eigen-

 schaft

a) Neue Entdeck. Thl. 1. S. 30.

schaft hat, das Brennbare des Weingeistes anzuziehen, und mit diesem e) zu einer flüchtigen, das Guajacgummi färbenden Säure wird. Endlich auch f), daß die Farbenveränderung, welche die versüßte Salz- und Salpetersäure beym Guajac bewirken, von dem feinen, mit diesen Säuren verbundenen, Brennstoff herrühren. b)

§. 6.

b) Neuere Erfahrungen haben gelehrt, daß die Folgerungen, die ich ehemals von diesen Versuchen abstrahirte, beynahe die wahren sind, und daß an eine eigentliche Umänderung der Salzsäure, so wie überhaupt einer Mineralsäure in die andere nicht mehr zu denken ist. Alles, was der Salzsäure widerfährt, wenn sie über Braunstein abgezogen wird, ist nach Scheele, Gallisch, vieler Anderer und meinen Vermuthungen nichts weiter, als eine größere oder geringere Reinigung derselben von Brennstoff, welchen sie an den Braunstein absetzt, und dagegen spezifisches Feuer aufnimmt. Andere, als Herr Hermbstädt, die Herren Pelletier, Bertholet u. s. f. sehen die sogenannte dephlogistizirte Salzsäure für gemeine, mit sehr vieler Lebensluft verbundene, Salzsäure, oder, wie mans in Frankreich nennt, für eine mit den Princip Oxygéné übersetzte Salzsäure an, und leiten daraus ihre Wirkungen auf den Weingeist und andere Körper ab. Irre ich aber nicht, so ist diese Vermuthung der Natur minder angemessen, als die Erklärung, die der Erfinder der brennstoffleeren Salzsäure, von ihr und ihrer Beschaffenheit gab, denn der vielen andern Einwürfe nicht zu gedenken, die diesem neuen, sich immer mehrausbreitenden, System von einem allgemeinen

sauren,

§. 5.

Jetzt komme ich zu einer zweyten Frage, die mir zur Beantwortung vorgelegt wurde, es ist die folgende: „Hat der Braunstein die Eigenschaft, andere Säuren zu entbrennbaren, und ihre Wirkung auf den Weingeist zu vermehren?“ Ich bemerke hierbey, daß schon Herr Scheele c) erzählt: Weingeist und Vitriolsäure über Braunstein abgezogen, gebe dem erstern den Geruch von Salpeteräther. Folgender Versuch wird dies näher beweisen.

Eine Unze gepülverten Braunstein übergoß ich mit einer Mischung aus zwey Unzen Weingeist und zwey Unzen rectifizirter englischer Vitriolsäure.

sauren Grundstoff, gemacht werden können, so ist es doch äußerst sonderbar, daß auf keinem andern Wege reine Luft aus der Salzsäure entbunden werden kann, als im Sonnenlichte. Wäre die reine Luft wirklich schon völlig ausgebildet in der Brennstoffleeren Säure gegenwärtig, so müßte sie doch auch dann zum Vorschein kommen, wenn man Körper, die nicht Säure und Luft zugleich aufnehmen können, etwa gebrannte Bittersalzerde mit ihr behandelt. Was ich im 3ten Hefte m. S. S. 100. §. 63. in Hinsicht auf Salpetersäure gesagt habe, das, glaube ich, gilt auch auf die Absonderung der reinen Luft aus dephlogistisirter Salzsäure, welches Herr **Bertholet** zuerst beobachtete.

c) Neue Entdeck. 1 Thl. S. 130.

Bey sehr gelindem Feuer erhielt ich hieraus eine Unze, wie Salpeteräther riechenden Hofmannschen Geist; dieser färbte den Guajac nicht. Dann folgte 1 Loth Vitrioläther, der weit angenehmer wie der gewöhnliche roch, und alle Eigenschaften des Vitrioläthers hatte. Hierauf erhielt ich 1 Loth schwefelicht riechenden Aether, mit Wasser vermischt, fielen aus diesem einige wenige Tropfen eines schweren weißgelben Oeles nieder, die aber nach einigen Tagen wieder oben schwammen. Endlich folgten 2 Loth erstickend riechende Schwefelsäure, ohne eine Spur von Weinöl. Der Rückstand war mit einer großen Menge Harz bedeckt; der Braunstein war schwarz, und dennoch gröstentheils im Wasser auflöslich. Ich folgere aus diesem allen, daß auch hier der Braunstein die Wirkung der Säure, auf den brennbaren Theil des Geistes, vermehrt habe; denn nie habe ich auf die gewöhnliche Weise so vortreflichen Aether erhalten, und nie, als auf diesem Wege, so viel harziges Wesen entstehen sehen.

§. 6.

Die Bemerkung gehöret hier gleichfalls her, daß die Vitriolsäure für sich über Braunstein abgezogen, in rothen Dämpfen übergehet, die das Brennbare mit Heftigkeit anziehen, und nach seiner Menge, in gemeine Vitriolsäure oder Schwefelsäure verändert werden, als Dunst im Geruch der Salpetersäure gleichen; alle Metalle auflösen, wel-

che die rohe nur in Kalkgestalt angreift; z. B. Gold, Silber, Quecksilber. Daß sie die Oele zu einem Harze verdickt; den Phosphor, Schwefel und Campfer auflöst; den letzten in ein Oel verändert; mit alkalischer Luft und alkalischen Geistern zu Glaubers Salmiak wird u. s. f. d)

§. 7.

Außer der Vitriolsäure, habe ich es auch mit den schwer zu versüßenden Säuren, der Säure des Phosphors, des Weinsteins, des Benzoes versucht; ich glaube auch, hier nicht mit ganz unglücklichem Erfolge gearbeitet zu haben. Ich hatte, nach Herrn Wieglebs Methode e), Phosphorsäure bereitet. Acht und zwanzig Unzen Knochen lieferten mir auf diesem leichten Wege sieben Unzen zwey Drachmas, weisse, glasartige, durchsichtige, an der Luft zerfließende Phosphorsäure, die sich völlig im Wasser auflöste.

Erster Versuch.

Ich löste ein Loth dieser Phosphorsäure in wenigem Wasser auf, und rauchte diese Auflösung wieder bis zur Harzdicke ab. Diese Auflösung wog jetzt

d) Den größten Theil dieser Bemerkungen habe ich aus den Chemischen Annalen 1785. B. 2. S. 241 hieher versetzt, da dies die schicklichste Stelle für sie war. Im 1. B. der Annalen von 1785. im 3ten Stücke, finden sich einige Bemerkungen des Herrn Hermbstädt über diese Sache.

e) Neue Entdeck. Thl. 2. S. 14.

jetzt sechs Drachmen, es wurden ihr 3 Loth Weingeist und ein Loth gepülverter Braunstein zugemischt. Alles war in einer kleinen Retorte enthalten, und nach angelegter Vorlage und genau verschlossenen Fugen, erhielt ich beym gelindesten Feuer, eine äusserst angenehme, fast wie Quitten riechende Flüßigkeit. In der Retorte fanden sich einige länglichte Kristallen, und der Braunstein hatte eine braune Farbe.

Zweyter Versuch.

Theils um die entstandenen Kristallen aufzulösen, theils aber auch um die rückständige Säure mehr zu verdünnen, setzte ich ein Loth destillirtes Wasser zu und zog das übrige Geistige ab. Der Geist war dem ersten im Geruch und Geschmack gleich, lieferte aber so wenig Aether, als schweres Oel, wenn man ihn mit Wasser vermischte. Für sich rectifizirt, ließ die versüßte Säure einen weissen Fleck in der Retorte zurück; brannte man ihn über Wasser ab, so roch der Rückstand phosphorartig, und fällte den Kalk aus seinen Auflösungen.

§. 8.

Außer den Verfassern der theoretischen und practischen Chemie, haben es die Herren Göttling und Hermbstädt fruchtlos versucht f), die Säuren des Weinsteins, sowohl die gereinigte brandige,

f) A. a. O. 3. Theil. S. 248. 520. Almanach für Scheidekünstler S. 40. Neue Entdeck. 3. Thl. S. 95.

ge, als die wesentliche nach Scheelens Vorschrift verfertigte, durch Weingeist zu versüßen. Ich selbst habe diese letztere in allerley Verhältnissen, im Wasser aufgelöst, und trocken mit Weingeist vermischt, diese Mischungen, der Digestion unterworfen und nicht unterworfen, destillirt, nie aber eine Versüssung bemerken können g). Hier aber kann ich einen glücklich ausgefallenen Versuch aufstellen.

Erster Versuch.

Ehe ich die Arbeit mit größern Mengen unternahm, mischte ich ein Quentchen Braunstein, ein Quentchen wesentliche Weinsteinsäure, und ein Loth Weingeist zusammen, und stellte das wohlverstopfte Glas an einen mäßig warmen Ort. Schon bey der ersten Mischung dieser Körper konnte man deutlich wahrnehmen, daß sie auf einander würkten. Es stiegen Blasen vom Braunstein auf, und dieser wurde erst braun, roth, und binnen einigen Tagen ganz gelb. Oefnete man das Glas, so vermehrten sich die Blasen, stiegen bis an die Oberfläche des Geistes, zerplatzten da und füllten den leeren Raum des Glases mit einem weissen Dunst an, der angenehm säuerlich und fast wie gestoßene Pfirschkerne roch. Nach 8 Tagen war der Braunstein beynahe weiß, und der Geruch des darüber stehenden Flüßigen hatte an Annehmlichkeit zugenommen.

Zwey-

g) N. Entdeck. 5. Thl. S. 91. Auswahl N. E. Theil 2. S. 120.

Zweyter Versuch.

Ich rieb eine Unze wesentliche Weinsteinsäure und eben so vielen Braunstein zu feinem Pulver, schüttete es in eine kleine Retorte, und setzte sechs Loth Weingeist zu. Nach geendigter Digestion erhielt ich, beym gelindesten Feuer, 3 Loth angenehm säuerlich riechenden Geist, der im Geschmack der versüßten Eßigsäure glich. Das Gemisch in der Retorte war beynahe trocken; um die Säure nun nicht bey vermehrtem Feuer zu verbrennen, so setzte ich 2 Loth Wasser und 2 Quentchen von der übergegangenen Flüßigkeit zu. Es wurden noch zwey und ein halb Loth eines angenehmen Flüßigen erhalten, das aber keinen eigentlichen Aether und kein schweres Oel enthielt. Die Destillate wurden auf den Rückstand zurückgegeben und rectifizirt, das übergehende Flüßige hatte alle Eigenschaften einer versüßten Säure.

Dritter, Vierter Versuch.

So wie ich mit der Weinsteinsäure verfahren war, genau so verfuhr ich auch mit dem Benzoe und dem gereinigten Bernsteinsalze, und erhielt ähnliche angenehm riechende versüßte Geister, die im Geschmack unter einander und von der versüßten Weinsteinsäure verschieden waren.

Die Rückstände von allen diesen Arbeiten waren weiß, und zum Theil im Wasser auflöslich.

§. 9.

Durch die so eben erzählten Erfahrungen, glaube ich erwiesen zu haben: daß der Braunstein die Versüßung der mehresten Säuren bewirken hilft; oder doch, wie der Versuch mit der Vitriolsäure zeigt, nicht verhindert, und daß er es, vermöge seiner Verwandschaft zum Brennstoff bewirken wird, ist mir mehr als glaublich. Ueberzeugender würde dies alles dargethan seyn, wenn in den letzten 3 Versuchen (§. 7.) wahre Aetherarten erhalten wären; allein ich glaube, der Grund, warum diese hier nicht entstehen konnten, lag in der vielleicht zu großen Menge des Geistes.

§. 10.

Ich komme nun zu einer dritten Frage, deren Beantwortung ich mir vorgesetzt habe: welcher von den Bestandtheilen des Braunsteins ist es, der die Säuren entbrennbaret, und sie wirksamer gegen den Weingeist macht? ist es die in ihm enthaltene Bittersalzerde h)? die Kalkerde? das Eisen? oder ist es der Braunstein, als ein Gemisch von jenen Kör-

h) Ilsemann. N. Entdeck. Thl. 4. S. 24. f. f. Auswahl d. N. E. Thl. 1. S. 352. 358. Wir wissen nun, daß Herr Ilsemann, durch einige Aehnlichkeiten des vitriolgesäuerten Braunsteins und der vitriolgesäuerten Bittererde, sich verleiten ließ, die Erde des Braunsteins für Bittererde zu halten.

Körpern? Fragen, deren Untersuchung mir nicht ganz unwichtig scheinen.

§. 11.

Aus vielen Erfahrungen weiß man, daß die Säuren und der Weingeist nur dann aufeinander wirken, wenn man die Säuren in ungebundenem Zustande zum Weingeist bringt, oder wenn sie wenigstens dem Körper nur lose anhängen, mit dem sie etwa verbunden sind. Eine solche, durch das Feuer leicht trennbare, Mischung macht die Salzsäure mit dem Braunstein. Gleiche Eigenschaften haben die Bestandtheile des Braunsteins, in ihrer Verbindung mit Salzsäure — ich meyne die Bittererde, Kalkerde und das Eisen — von diesen allen wird sie durch Feuer geschieden i). Unter der Vor-

i) Diese Stelle enthält mehr als einen Irrthum: einmahl habe ich mich durch Herrn Ilsemanns Ansehen, und durch geringe Aehnlichkeiten, die das vitriolgesäuerte Bittersalz mit dem vitriolgesäuerten Braunstein gemein hat, verleiten lassen, die Braunsteinerde für Bittersalzerde zu halten. Eine Vermuthung, die nach Scheelens, weit früher erschienenen Versuchen, durchaus ohne Grund ist, und die ich späterhin mehr als einmahl zurückgenommen habe. (Auswahl N. E. Thl. 2. S. 492. u. a. a. O.) Dann, daß ich hier behaupte, die salzgesäuerte Kalkerde sey durch bloßes Feuer zerleglich, welches durchaus nicht statt hat, da sie das heftigste Schmelzfeuer aushält. Hr. Struve, der diesen Fehler rügt, (Biblioth. medico-phys. da

Voraussetzung, daß diese Stoffe wirklich Bestandtheile des Braunsteins sind, vermuthete ich, daß einer von ihnen, bey der Versüßung der Salzsäure durch Weingeist und Braunstein wirksam seyn müsse. Da nun die Bittersalzerde den beträchtlichsten

du Nord. Tom. III. pag. 215. A. N. Entdeck. S. 488.) nimmt an, daß, da die Säure allein aus der salzsauren Bittererde durch Feuer ausgetrieben werden könne, die übrigen salzsauren Verbindungen nur darum die Versüßung des Weingeistes beförderten, weil sie auflöslich im Weingeist sind. Ich muß gestehen, daß ich nicht einsehe, wie die bloße Auflösbarkeit eines Körpers im Weingeist, die Versüßung des letztern bewirken kann; denn nicht zu geschweigen, daß die Salzsäure auch vom Eisen durch Feuer getrennt wird, so glaube ich überhaupt, daß die mehrsten salzgesäuerten Stoffe, die Vereinigung der Säure und des Geistes nicht darum befördern, weil die Säure von ihnen durch das Feuer getrennt wird, sondern weil der Geist und der salzgesäuerte Stoff zugleich Veränderungen leiden. Es ist bekannt, daß keine Verbindung der Mineralsäuren und des Weingeistes statt hat, wenn nicht der letzte zum Theil zerlegt wird: es ist ferner bekannt, daß sich bey dieser Zerlegung Weinsteinsäure ausscheidet, diese tritt an die Basin des salzgesäuerten Salzes und jene an den Geist, und so bedarfs nicht einmahl einer Trennung der Salzsäure von ihrer Basis durch Feuer, die ohnehin nicht bey so schwachem Feuer geschehen wird, wie man sich bey der Verfertigung der versüßten Säuren bedienet.

sten Bestandtheil des Braunsteins ausmachen soll, überdem auch nur locker mit der Säure zusammenhängt, so hofte ich, durch sie den Aufschluß meiner Frage zu finden, und wählte sie zu folgenden Versuchen.

Sechs Unzen starke und rauchende Salzsäure, sättigte ich in einem Glase von bekanntem Gewicht so lange mit Bittersalzerde, bis ein Theil unaufgelöst liegen blieb; es waren dazu zwey Unzen und sechs Drachmen erforderlich. Die kleinen Mengen Erde, die ich eintrug, erregten jedesmahl ein starkes Aufbrausen, es schien aber, als würde die ausgeschiedene Luftsäure von der Salzmischung wieder angezogen. So war es auch, denn das Gewicht des Ganzen traf fast genau mit dem Gewicht der einzelnen Theile zu. Ich goß nun die Auflösung mit der kleinen Menge unaufgelöster Erde in eine Retorte, setzte sechs Unzen Weingeist zu, digerirte alles drey Tage, und zog vier Unzen Weingeist über, der dem guten versüßten Salzgeist nichts nachgab. Diesem folgten anderthalb Unzen Geist, der in fetten Streifen übergieng, aber keinen Aether und kein schweres Oel enthielt. Ferner erhielt ich vier Unzen einer wäßrichten, süßen und Ekel erregenden Flüßigkeit, grade wie diejenige, die am Ende der Destillation des versüßten Salzgeistes mit Braunstein erhalten wird. Das trockne Rückbleibsel war braun, und sah schuppigt aus wie geblätterte Weinsteinerde.

Bey der Wiederholung dieses Versuchs, k) den ich mit achtzehn Unzen Säure, acht Unzen Bittererde und achtzehn Unzen Weingeist unternahm, erhielt ich zwölf Unzen guten versüßten Geist, der indeß an Feinheit dem mit Braunstein verfertigten nicht gleichkommt; drey Unzen, die den ersten im Geruch und Geschmack übertrafen, und ein Loth Wasser. Nach Aether und schwerem Oele sah ich mich bey diesem Versuche vergeblich um. Der Rückstand von dieser Arbeit schoß zum Theil in langspiesigten, luftbeständigen Kristallen an, die auf der Kohle verbrannt, wie verbrannter Zucker rochen, und im starken Feuer bearbeitet, eine mit fettem Oel und brandigter Säure verunreinigte Salzsäure lieferten. Die Bittersalzerde scheint also einen Theil der Säure des Weingeistes angezogen, und dagegen die brennstoffleere Salzsäure an den Weingeist abgegeben zu haben.

§. 12.

Hier scheint also die Ursach der Wirkungen des Braunsteins gefunden zu seyn, und ich glaube nach diesen Erfahrungen behaupten zu dürfen, daß die Bittersalzerde des Braunsteins die Ursach der Entbrennbarung der Salzsäure und ihrer vermehrten Wirkung auf den Weingeist sey l). Ob die fixe

 Luft,

k) Neue Entdeck. Thl. II. S. 110. Auswahl 3. Thl. S. 404.

l) Wegen dieser Folgerung, die nichts weniger als gegründet ist, sehe man die Anmerkung i. So viel ist indeß gewiß, daß auch die Bittererde das Ver-

Luft, bey der Versüßung der Säuren mit wirke, dies ist eine Sache, die ich mir nicht zu beantworten getraue, da sie nach Herrn Scheele und Ilsemann einen Bestandtheil des Braunsteins m) ausmacht, und zum Theil mit der Bittersalzerde-Auflösung verbunden blieb.

§. 13.

Mit diesen Erfahrungen allein nicht zufrieden, wollte ich nun sehen, ob die Kalkerde und das Eisen gleiche Wirkungen äußern würden. Von der Kalkerde hat es Herr Wenzel schon durch Erfahrungen bewiesen, und Herr Pr. Gmelin vermuthet n). Jener erhielt aus einer Mischung, die er aus Spiesglasbutter, oder ätzendem Sublimat, Austerschalenpulver und Weingeist zusammensetzte, einen sehr gut versüßten Salzgeist. Unter den hier vermischten Körpern scheint die Kalkerde die erstwirkende zu seyn; wahrscheinlich scheidet sie die Säure von den metallischen Erden, und überläßt sie nachher dem Weingeist, vielleicht wird auch wohl die Säure, durch

Vermögen hat, die Salzsäure in etwas zu entbrennbaren.

m) Die Luftsäure trägt wohl nichts zur Versüßung der Säuren bey. Ohnehin paßt dies nicht auf den Braunstein, der nicht fixe, sondern brennstoffleere Luft enthält. Man wird auch ihr, diesem berühmten Princip Oxygéne, wohl ihren Antheil an den Wirkungen der Säuren auf den Weingeist beyzulegen bemühet seyn.

n) Lehre von der Verwandschaft der Körper, S. 148. Chemisches Journal, 4ter Thl. S. 41.

durch die metallische Erde und Kalkerde zugleich entbrenntbaret. Damit ich mich nun überzeugte, daß bey den gedachten Versuchen des Herrn Wenzels nicht die metallischen Erden des Spiesglases und Quecksilbers, sondern die Kalkerde der wirksamste Stoff sey, so unternahm ich folgenden Versuch.

Sechs Unzen der stärksten Salzsäure sättigte ich mit Kalkerde, es waren dazu zwey Unzen und zwey Drachmen erforderlich. Die Luftsäure wurde hier nicht eingesogen, denn das Ganze hatte eine Unze am Gewicht verlohren. Ich setzte dem salzgesäuerten Kalke, der in einer Retorte enthalten war, sechs Unzen Weingeist zu, und erhielt nach beendigter Destillation, in verschiedenen Perioden, fünf Unzen versüßten Salzgeist von angenehmen Geruch, sechs Drachmen, der in fetten Streifen übergieng, der aber keinen Aether und kein Oel enthielt, und drey Unzen einer Flüßigkeit, die säuerlich war, und fast wie Königswasser roch. Der Rückstand war bräunlich und schmeckte bitter.

§. 14.

Hier wären also zwey neue Körper gefunden, durch deren Hülfe sich versüßte Salzsäure verfertigen läßt. Irre ich nicht, so erörtern auch die in dem 11 — 13. §. beschriebenen Versuche, die Frage: welcher unter den Bestandtheilen des Braunsteins es ist, der die Entbrennbarung der Säuren bewirkt o)? Wahrscheinlich ist es die Bittersalz-

o) Ueber diese und die folgende, ganz unrichtige Folgerung, habe ich mich sattsam in den Anmerkun-

erde, da die Producte der im 11. §. beschriebenen Versuche, jenen des Braunsteins, der Salzsäure und des Weingeistes, bis auf das mangelnde Oel und der Verschiedenheit der Rückstände ganz gleich sind.

§. 15.

Die Auflösung des Eisens in der Salzsäure hat mir keinen gut versüßten, sondern einen säuerlichen Geist geliefert, wie jener immer zu seyn pflegt, den man nach den bekannten Vorschriften der Würtemberger, Braunschweiger, des Dänischen und anderer Apothekerbücher verfertiget p). Ich erwartete dieses auch nicht, da das Eisen, so wie alle metallische Erden, den Zink ausgenommen, selbst in Kalkgestalt, nie so leer an Brennstoff sind, daß sie der Salzsäure das eigenthümliche Brennbare entziehen könnten.

kungen i. und l. erklärt. Daß ich so manche falsche Folgerung gezogen habe, war eine natürliche Folge meines Glaubens an die Untrüglichkeit der Meinungen und Behauptungen erfahrner und berühmter Männer. Dieser Glaube ist dem angehenden Schriftsteller eigen und verzeihlich, weil es ihm, vorzüglich dem Scheidekünstler, Pflicht ist, sich mehr auf den Stab und die Augen Anderer, als seine eigenen zu verlassen.

p) In den neuen Auflagen verschiedener Apothekerbücher hat man jetzt den salzsauren Braunstein zur Verfertigung des versüßten Salzgeistes vorgeschrieben.

III.

Ueber

die Zuckersäure,

als einen Bestandtheil der Säuren des Pflanzenreichs.

Praecipuum obstaculum, quod acidorum vegetabilium retardat cognitionem, est magna depurandi difficultas, sunt enim aliis ita involutae materiis, ut aegerrime extricentur.

Bergmann.

Ueber
die Zuckersäure,
als einen Bestandtheil
der Säuren des Pflanzenreichs *).

§. 1.

Schon lange hegte ich die Vermuthung, daß die festen sowohl als die flüßigen Säuren des Pflanzenreichs, die vom Herrn Scheele entdeckte und von Herrn Bergmann bekannt gemachte Zuckersäure enthalten, und daß die andern Bestandtheile dieser sauren Stoffe die Ursache ihrer von einander abweichenden Eigenschaften ausmachen würden. Mehr oder weniger festes oder flüchtiges Laugensalz, oder an deren Stelle, wenn sie nicht etwa zu-

*) Dieser Aufsatz wurde zuerst in den Neuen Entdeckungen Thl. 10. 1783. S. 84. und dann wieder in der Auswahl N. E. Thl. 3. 1786. S. 197. bekannt gemacht. Das 1. 2. u. 3. Heft m. kl. Phys. und Chem. Schriften, und einige der folgenden kleineren Aufsätze enthalten theils Bestätigung, theils Widerlegungen der hier vorgetragenen Vermuthungen.

gleich da ist, mehr oder weniger Kalkerde, mehr oder weniger innig beygemischtes Wasser, und vorzüglich mehr oder weniger Brennstoff können, mit der Zuckersäure verbunden, die Grundstoffe zu den mancherley Pflanzsäuren darbieten, die wir jetzt kennen. Die Laugensalz oder Erde führenden, als der Weinstein, das Tamarindensalz, die Säure des Gerberbaums, die Benzoe und die Storaxsäure erscheinen in fester Gestalt; diejenigen aber, die vieles Wasser enthalten, sind flüßig, so der Eßig, die Holzsäure und einige unter den sauren Pflanzensäften. Die gedachten Bestandtheile sind gewiß aus ihnen allen scheidbar, und da glaube ich, ist der, von dem Herrn Bergmann zur Verfertigung des Huthzuckers, vorgeschriebene Weg der bequemste.

§. 2.

Von einigen festen Salzen des Pflanzenreichs, dem Weinstein, dem Sauerkleesalze a) und dem Ben-

a) Um sich von der Wahrheit meiner Vermuthung, die eigentliche Säure des Sauerklees sey der Zuckersäure analog, zu überzeugen, halte man die Eigenschaften beyder Säuren gegen einander. Jene beschrieb Hr. Wiegleb: Chemisches Journal. 2 Thl. S. 29; diese Herr Hermbstädt N. Entd. Th. 5. S. 42. Man wird bey dieser Vergleichung finden, daß beyde Säuren kaum von einander abweichen, und daß die Zuckersäure im Sauerkleesalze schon am reinsten und vom Brennstoff am freyesten gefunden werden kann. Daß die Zuckersäure das Quecksilber aus der Salpetersäure

Benzoesalze weiß ich es, auf angestellte Versuche mich gründend, fast gewiß, daß sie Zuckersäure enthalten. Ja selbst von der Säure des Bernsteins, den man bis jetzt noch ins Mineralreich verwiesen hat, glaube ich es. Gelangen meine Versuche hierüber zur Reife, so wäre es denn leicht, den Bernstein zu klassifiziren, und ihm eine Stelle unter den Harzen des Pflanzenreichs anzuweisen, wohin ihn schon würdige Naturforscher verwiesen haben b).

§. 3.

säure, das Bley aus der Eßigsäure fället, hat muthmaßlich Hr. Andreä schon im Jahr 1775 entdeckt, diese Bemerkung ist aber an einem Orte enthalten, wo man sie wahrscheinlich nie suchen wird. M. s. Beyträge zur Geschichte der Rindviehseuche im Hannöverschen, Altenburg 1775. S. 59. Was ich ehemals nur zu vermuthen wagte, das ist nunmehro völlig ausgemacht; denn außer mir haben es die Herren Scheele, Klaproth und Heyer unumstößlich dargethan, daß die Zuckersäure und die Sauerkleesalzsäure völlig dieselben sind.

b) Es ist noch jetzt so wie ehemals, der Bernstein hat so wie der Amber noch keinen Platz erhalten, den er für immer behalten wird. Statt der Beweise, die ich dafür aus neueren Schriften anführen könnte, will ich ein Paar Stellen aus alten Schriftstellern hersetzen, die man hier vielleicht nicht ungern sieht, und die zugleich zeigen werden, daß wir jetzt grade diejenige Gewißheit von der Entstehung des Bernsteins haben als unsere Vorfahren.

Tacitus

§. 3.

Selbst der Milchzucker, den wir aus dem Thierreiche erhalten, verräth seinen Ursprung: er besteht nach

Tacitus sagt: (de Situ, Morib. et Pop. Germ. Cap. XLV.) Aestii et mare scrutantur, ac soli omnium succinum, quod ipsi Glesum vocant, inter vada atque in ipso litore legunt. Nec quae natura quaeve ratio gignat, ut Barbaris, quaesitum compertumve, diu quinetiam inter cetera eiectamenta maris iacebat, donec luxuria nostra dedit nomen. Ipsis in nullo usu, rude legitur, informe perfertur. — Succum tamen arborum esse intelligas: quia terrea quaedam atque etiam volucria animalia plerumque interlucent, quae implicita humore, mox durescente materia cluduntur. — Foecundiora igitur nemora, lucosque sicut Orientis secretis, ubi thura balsamaque sudantur, ita Occidentis insulis terrisque inesse crediderim; quae vicini solis radiis expressa atque liquentia in proximum mare labuntur, ac vi tempestatum in adversa litora exundant u. s. f. Und Plinius (Hist. Nat. XXXVII, 2.) Electrum nascitur in litore septentrionalis oceani defluente medulli pinei generis arboribus, ut gummi in cerasis resina, pinis. Erumpit humoris abundantia, densatur rigore autumnali, cum intumescens aestus rapuit In litora expellitur ita volubile, ut pendere videatur, et considere in vado. Arboris succum esse prisci nostri credidere, ob id succinum appellantes. Pineae autem arboris esse indicio est pineus in attritu odor, et quod accensum tedae modo ac nidore flagrat. — Liquidum primo

nach den Versuchen des Herrn Hermbstädt c) aus Zuckersäure, Kalkerde und brennbaren Theilen. Bey ihm ist es, außer den brennbaren Theilen, die Kalkerde, welche die Säure so umwickelt, daß sie unsern Sinnen unmerklich wird. Unbekannt mit den Versuchen, die Herr Hermbstädt mit diesem Stoffe angestellt hat, habe ich mich seiner Zerlegung gleichfalls unterzogen, und die nehmlichen Producte erhalten. Da nun die Wahrheiten der Chemie, erst durch öftere Wiederholung einer und derselben Zerlegungsarbeit, sichern Grund erhalten, so erlaube ich mirs, das Wichtigste davon hier anzuführen.

§. 4.

Durch vielfache Erfahrungen überzeugt, daß man sich zur Zerlegung der Stoffe aus dem Thier- und Pflanzenreiche, nie des Feuers allein, sondern eines ungleich schwächer wirkenden Mittels bedienen müsse, und durch Versuche belehrt, daß hier kein bes-

primo destillare, argumento sunt quaedam intus translucentia, ut formicae aut culices, lacertaeque quas adhaesisse musto non est dubium et inclusas indurescenti. — Dagegen heißt es nun beym *Joh. Jonstonus* in Thaumatographia naturali Class. IV. Cap. X. Succinum arborem succum quidam existimant; male. Nullibi stant a mari stillantes resinis arbores, quae decidant in mare, ut ex iis fiat succinum. Certius est pinguem terrae esse succum.

c) Neue Entdeck. Thl. 5. S. 31.

besseres wie die Salpetersäure gefunden werden könne, wählte ich diese zur Zerlegung des Milchzuckers.

Ich übergoß drey Loth Milchzucker mit sechs Unzen starker Salpetersäure, die über Salpeter abgezogen war; der Milchzucker wurde nicht ganz von der Säure aufgelöst. Bey gelindem Feuer giengen rothe Dämpfe über, die sich wegen ihrer Elastizität nicht auffangen ließen; das Wenige, welches das vorgeschlagene Wasser indeß davon aufnahm, färbte dieses blau, und es wurde dadurch zu einer schwachen und phlogistischen Salpetersäure, welche jene Farbe binnen einiger Zeit verlohr. Es wurde alles Flüßige bis auf zwey Unzen abgezogen. Der beträchtliche Bodensatz, der sich in der Retorte fand, und der mir unzersetzter Milchzucker zu seyn schien, nöthigte mich, mehr Säure zu seiner Zersetzung zuzumischen, um auch diesen Rückstand zu zerlegen. Ich setzte von neuem sechs Unzen Salpetersäure zu, das Unauflösliche blieb aber im vorigen Zustande, obgleich noch sehr viele Salpeterluft erstand. Da ich nun fand, daß selbst eine größere Menge Salpetersäure, wie Herr Wiegleb und Andere d) zur Zerlegung des Zuckers anzunehmen, anrathen, nicht hinreichte, um das flockigte Wesen aufzulösen und zu zerlegen, so filtrirte ich den Rückstand und laugte das erdige Wesen aus: Getrocknet wog dies vier Drachmen und vierzig Gran. Diese Erde war unauf-

d) Handbuch der Chemie, 2r Thl. §. 858.

auflöslich in vielem Wasser; auf der glühenden Kohle blähte sie sich etwas auf, wurde schwarz, roch wie brennender Zucker, und ließ eine weisse Asche nach; im Tiegel geglüht, wurde sie, je nachdem dies eine kürzere oder längere Zeit währte, zu luftgesäuertem oder ätzendem Kalke. Diesen Versuchen zufolge bestand sie aus Kalkerde und Pflanzensäure oder Zuckersäure e).

Die durchgegossene hellgelbe Flüßigkeit rauchte ich ab, bis sie anderthalb Unzen betrug. Es fiel während dem Abrauchen noch etwas nieder, ich verdünnte das Ganze daher mit etwas Wasser, filtrirte es wieder. Durch die gehörigen Handgriffe erhielt ich nun ein Quentchen und sechs Gran länglicht prismatische Kristallen, die durch alle damit angestellten Proben die bekannten Eigenschaften der Zuckersäure zeigten. Die verschiedenen Erfolge, welche die Versuche des Herrn Hermbstädt und die Meinigen hatten, wird man leicht auffinden, wenn man unsere Aufsätze vergleicht, ich halte es daher für überflüßig, diese Vergleichung hier anzustellen.

§. 5.

Eines ähnlichen Verfahrens habe ich mich bey der Zerlegung des gereinigten Weinsteins bedient. Ueberzeugt, die Salpetersäure könne auch hier die Zerlegung

e) Ueberzeugender hat dies Hr. Hermbstädt dargethan, Annal. 1784. B. 2. S. 509. Physisch-chemische Versuche, 1 B. S. 291.

legung völlig bewirken; das Laugensalz und die Säure von einander scheiden, hielt ich es für unnütz und kostbar, die wesentliche Weinsteinsäure anzuwenden. Ich nahm eine Unze gereinigten Weinstein, und übergoß diesen so lange mit Salpetersäure, bis diese letztere verschmeckte; es waren hiezu zwey Unzen erforderlich. Der Weinstein löste sich in gelinder Wärme gänzlich auf, und es blieb nur ein wenig erdigtes Pulver am Boden des Gefäßes liegen, das ich durch Filtriren absonderte und aussüßte: es betrug nach dem Trocknen 28 Gran. Die durchgegossene Flüßigkeit setzte ich in die Sonne, sie dunstete nachgrade ab, und nach 14 Tagen war der ganze Boden des Glases mit Salpeterkristallen bedeckt: diese wurden abgesondert. Die Flüßigkeit war gelb von Farbe; ich stellte sie noch eine geraume Zeit hin, es schossen aber nur einige wenige Salpeterkristallen an: man sonderte auch diese ab. Jetzt hatte die Säure die Farbe des Mallagaweins und die Konsistenz eines zähen Syrups.

Die Salpeterkristallen wurden sämtlich in destillirtem Wasser aufgelöst, die Auflösung abgeraucht und der Kristallisation überlassen; sie lieferte nach und nach zwey Quentchen und fünf Gran reinen Salpeter.

§. 6.

Der Rückstand, woraus kein Salpeter weiter anschießen wollte, war sehr sauer und dicklich, er wurde mit der obengedachten syrupartigen Flüßigkeit,

keit, und dann mit zwey Unzen Salpetersäure gemischt und auf warmen Sand gestellt. Gleich Anfangs stiegen rothe Dämpfe auf, ich erhitzte das Gefäß nun bis zum Kochen der Mischung, und hielt damit so lange an, bis die Feuchtigkeit die Farbe des Franzweins, und die Dicke eines mäßig konsistenten Syrups hatte. Nach dem Erkalten bemerkte ich am Boden des Gefäßes ein wenig weisse Erde, und um diese abscheiden zu können, setzte ich etwas reines Wasser zu, seigte alles durch Fließpapier, süßte das Pulver aus, und erhielt, nachdem es getrocknet war, acht Gran.

Das Absüßewasser dieser Erde wurde mit der Säure vermischt, diese abgedampft und aufs neue eine halbe Unze Salpetersäure zugesetzt. Das Zumischen und Abdampfen wiederholte ich, so lange die Flüßigkeit etwas zähe blieb und Salpeterluft ausstieß, wenn sie erwärmt wurde. Ueberhaupt verbrauchte ich, jene zwey Unzen schwacher Säure nicht mitgerechnet, welche ich gleich im Anfange mit dem Weinstein vermischte, vier Unzen mehr verdichtete Salpetersäure. Endlich wurde alles bis auf drey Loth abgeraucht, dieser Rückstand war beynahe ohne Farbe und gerann in der Kälte zu einem unförmlichen Salzklumpen. Dieses unförmliche Salz löste ich wieder auf, und filtrirte die Auflösung; durch die übrigen bekannten Handgriffe erhielt ich nach und nach vier Drachmen und 40 Gran Zuckersäure. Ich würde weit mehr erhalten haben, wenn

nicht, gegen das Ende der Arbeit, ein Gefäß verunglückt wäre.

§. 7.

Die in den beschriebenen Versuchen (§. 5. 6.) erhaltene Erde, sah ich für eine mit Weinsteinsäure verbundene Kalkerde an. Um mich davon zu überzeugen, schüttete ich die ganze Menge, oder sechs und dreyßig Gran in einen kleinen Tiegel und glühte sie. Sie entzündete sich und blähte sich auf, stieß auch den Geruch brennender Oeltheile aus. Nach einem dreystündigen Glühefeuer fand ich sie zu acht Gran luftleeren Kalk verändert. Es waren also noch 28 Gran Säure und brennbare Theile mit ihr verbunden gewesen.

Einen Theil dieser Erde löste ich in destillirtem Wasser auf, dieses färbte den Violensaft grün, den versüßten Subliment schwarz, und schlug das Quecksilber aus einer Auflösung des ätzenden Sublimats pomeranzengelb nieder. Ein anderer Theil löste sich durchaus in Salpetersäure auf, und wurde durch Vitriolsäure als Selenit daraus geschieden.

Aus diesem allen folgt, daß der Weinstein aus Zuckersäure, Laugensalz, Kalkerde, Brennstoff und Luft besteht.

§. 8.

Bey der Wiederholung dieser Versuche, und bey einigen andern, die ich alle in der Absicht unternahm, um die Natur des eigentlichen sauren Grundstoffes im Pflanzenreiche näher kennen zu

lernen,

lernen, habe ich einige Bemerkungen gemacht, die ich hier noch anhängen will f).

a) Es hält schwer, den Weinstein nach der eben beschriebenen Verfahrungsart so zu zerlegen, daß einmahl der Zuckersäure nicht etwas Salpeter anhänget, und daß zweytens nicht etwas Weinsäure unzerlegt übrig bleibt. Der erste Umstand leidet keine Abänderung. Dem zweyten suchte ich dadurch abzuhelfen, daß ich ein wenig arabisches Gummi zusetzte, um der Säure mehrere Schleimtheile zu geben. Zwey Unzen Weinstein lieferten mir in diesem Versuche 1 Loth und 15 Gran Salpeter, und 1 Loth einige Grane Weinsteinselenit; dann, nach Zusatz von 4 Gran arabischen Gummi, sechs Drachmen Zuckersäure, die schwach auf Kohlen verpufte, also Salpeter enthielt, und 10 Gran unzerlegte Weinsteinsäure.

b) Gehörig dephlogistizirte Zuckersäure kristallisirt in Prismen; zu wenig dephlogistizirte in Blättern.

c) Die Salpetersäure, die zu den Dephlogistikations-Arbeiten gedient hat, besitzt die Eigenschaft, die Guajactinctur blau zu färben. Schon die Dämpfe einer solchen Eßigsäure, die man mit etwas Salpetersäure vermischt destillirt, bewirken es; noch mehr aber thut es diejenige Salpetersäure, die man über Weinsteinsäure, Bernsteinsäure u. s. w. abgezogen hat; am stärksten diejenige, die man mit et-

f) Neue Entd. Thl. II. 1783. S. 109. Auswahl d. N. E. Thl. 3. S. 404.

was reiner Weinsteinsäure oder Zucker und vielem Wasser lange digerirte und dann destillirte. Hieraus, glaube ich, erhellet deutlich, daß die Salpetersäure nur dann das Guajacgummi blau färben kann, wenn sie vielen Brennstoff enthält.

d) Durch mehrere Erscheinungen bey diesen Versuchen wurde ich oft verleitet, die Salzsäure für die eigentliche Grundsäure des Pflanzenreichs zu halten. Ja ich war schon überzeugt, daß die Salzsäure, wenn sie mit brennbarem Wesen, Erde und Luft innig und in verschiedenem Verhältniß verbunden würde, daß sie denn die mancherley Pflanzensäuren bilden können, die wir haben. Mehr als einmahl fand ich in den Rückständen der Pflanzensäuren, die ich mit Salpetersäure bearbeitet hatte, deutliche und überzeugende Spuren von der Salzsäure — ich freuete mich der neuen Entdeckung — aber wie ich die für rein gehaltene Salpetersäure und die andern Stoffe, deren ich mich zur Zerlegung der Säuren bediente, näher untersuchte, so fand ich die Salzsäure, die ich aus den Pflanzensäuren geschieden zu haben glaubte, in ihnen versteckt. So leicht ist es also, eine falsche Folgerung zu ziehen, wenn man bey chemischen Arbeiten nicht mit der größesten Genauigkeit und Reinlichkeit zu Werk geht.

IV.

Einige Versuche

über die

Bestandtheile des Blutes

und

der Blutlauge;

nebst einigen hieher gehörenden Bemerkungen.

Quae praesenti Opusculo desunt suppleat aetas.

Quintilianus.

Einige Versuche
über die
Bestandtheile des Blutes,
und
der Blutlauge;
nebst einigen hieher gehörenden Bemerkungen *).

Der Wunsch des verehrungswürdigen Herrn Bergraths Crell, und mein eigenes Verlangen, die Natur des färbenden Stoffes in der Blutlauge näher zu ergründen, haben mich vermocht, eine lange Reihe von Versuchen anzustellen. Ich mache hier den Anfang, einen Theil dieser Versuche bekannt zu machen; ich bedaure es aber, daß sie

*) Dieser Aufsatz befindet sich in den N. E. Thl. 10. 1783. S. 143. Thl. 12. 1784. S. 136. Auswahl Thl. 3. S. 276. 572. Ich habe ihn jetzt aus meinen Papieren, so weit es zu meinem Zwecke diente, ergänzt. Eine genaue Beschreibung der großen Menge von Versuchen, die ich in spätern Zeiten, zur Ergründung der Natur des färbenden Wesens, anstellte, gebe ich, so bald mir die gütige Vorsicht dazu Gesundheit und Muße verleihet.

noch weit von dem Grade der Vollkommenheit entfernt sind, den ich ihnen zu geben wünsche.

§. 1.

a) Anderthalb Pfund trocknes Blut verbrannte ich in einem Tiegel zu Asche; es lieferte nach einem zehnstündigen Feuer sieben und eine halbe Drachma Asche, die röthlichgrau und etwas zusammengebacken war. Nach den Pulvern zog der Magnet 10 Gran Eisen aus.

b) Mit Wasser ausgelaugt, verlor die Asche fast 2 Drachmen. Diese Auflösung lieferte 94 Gran Kochsalz und Digestivsalz, 4 Gran vitriolisirten Weinstein und eine Spur vom Laugensalze. Das Kochsalz trübte die Auflösung der Kalkerde in Säuren, es müßte also noch vitriolisirten Weinstein oder eine andre fremde Säure enthalten. Es war gelblich, schmeckte nicht rein kochsalzartig, sondern thierisch, brannte auch auf Kohlen gelegt, und stieß dann einen thierischen Geruch aus, und doch fällte es die Eisenauflösung nicht blau, sondern graulich.

c) 20 Gran der ausgelaugten Aschenkohle und 10 Gran kaustisches Laugensalz, kochte ich einige Stunden mit etwas reinem Wasser; ich erhielt auf diese Weise keine Blutlauge. Eben so verfuhr ich mit trocknem Blute und erhielt auch da keine brauchbare Blutlauge.

d) Das übrige Blutkohlenpulver zog ich mit hinreichender Salzsäure aus. Sie färbte sich sehr gelb, und löste alles bis auf die unverbrannten Theile auf.

Die

Die filtrirte Auflösung fällte Kalkerde und Metallauflösungen, sie enthielt also außer der Salzsäure noch eine andre Säure. (e) Diese Auflösung vermischte ich mit Vitriolsäure, es fiel Selenit nieder, den ich sammlete, und die Auflösung ferner abrauchte, bis kein Selenit mehr erschien.

f) Da ich mich der Blutlauge zur Scheidung des Eisens hier nicht bedienen durfte, und damals kein anderes Mittel als das folgende kannte, so stellte ich eine kleine Zinkstange in die Auflösung und erwartete, daß das Eisen sich metallisch fällen sollte. Allein dies geschah nicht, sondern die sehr verdünnte Flüßigkeit gerann zu einer weissen Gallerte, die sich selbst in einer sehr großen Menge Wasser nicht wieder auflößte. Ich sonderte nun das Schleimige durch ein Filtrum ab, laugte es aus und trocknete es; die Materie sah einem dunklen Kirschgummi ähnlich, war röthlich grau, und dem Magnet nicht folgsam. Unglücklicher Weise verlohr ich sie, so wie die Auflösung, aus der ich sie geschieden hatte a).

§. 2.

a) Drey Pfund Blut in einer irdenen Retorte, dem mäßigsten Feuer ausgesetzt, lieferte neun Unzen einer weißlichen Feuchtigkeit ohne Oel: ich bezeichnete sie mit 1.

a) Spätere Versuche haben gelehrt, daß diese Materie phosphorgesenirtes Eisen und Zink war.

b) Ein fortgesetztes gelindes Feuer trieb sechs und eine halbe Unze einer gelblichen Flüßigkeit über, die kaum alkalisch roch; mit ihr erhielt ich zugleich 2 ½ Loth gelbliches Oel, und 3 Loth flüchtiges Laugensalz. Jene Feuchtigkeit nannte ich No. 2.

c) Die Destillation, die nunmehr drey Tage gewähret hatte, setzte ich noch zwey Tage mit nach und nach vermehrtem heftigen Feuer fort, bis der Ofen und die Gefäße beynahe 6 Stunden geglüht hatten. Ich erhielt nur 1 Loth gelbe flüchtig-alkalische Flüßigkeit, 2 Drachmen flüchtiges Salz und sechs Unzen schwarzes zähes, nebst zwey Unzen zwey Drachmen pechartiges Oel. Nach dem Zerbrechen der Retorte fand sich im Hintertheil des Retortenhalses, drey Unzen sechs Quentchen Kohle, die dem Glanzruß an Schwere, Festigkeit und Gestalt glich, und im Bauche der Retorte sieben und eine halbe Unze leichte, lockere und glänzende Kohle, deren oberer Theil schwarz, der untere aber etwas röthlich gefärbt war.

d) Diesen Versuch wiederholte ich, und erhielt genau dieselben Producte, und fast in derselben Menge.

e) Die Flüßigkeit No. 1. hatte folgende Eigenschaften: a) sie roch wie dlreicher Hirschhorngeist; b) färbte den Violensaft grün; d) die Lacmustinctur dunkler; e) das Fernabucpapier violet; f) trübte Kalkwasser; g) fällte Quecksilber aschgrau; h) vitriolsaures Eisen bläulich; i) salzsaures Eisen

graulich

graulich roth; beyde Niederschläge wurden indeß in mehrerer Säure wiederaufgelöst.

Ich unterwarf sie in einer reinen Retorte einer neuen Destillation, sie wurde nun ganz wasserklar, und glich in alle Wege dem Hirschhorngeist, und auch jetzt noch hatte sie die vorhin beschriebenen Eigenschaften.

f) Die Flüßigkeit No. 2. verhielt sich genau wie die erste. Diese rectifizirte ich über ein Quentchen Laugensalz. Sie selbst wurde dadurch dem Hirschhorngeiste gleich, und das Laugensalz zeigte nicht eine Spur blau färbender Eigenschaften.

g) Die Flüßigkeit No. 3. hatte dieselben Eigenschaften, nur daß sie Quecksilber schwarz, und Eisen mehr blau fällte. Ich rectifizirte sie und die Auflösung des flüchtigen Laugensalzes von beyden Destillationen über zwey Quentchen kaustisches Laugensalz. Dieses hatte schwach blaufärbende Eigenschaft, und gab, im heftigen Glühfeuer bearbeitet, ein wenig flüchtiges Salz, etwas Oel und einen nach Pfirschkernen riechenden Dunst.

h) Einen Theil der Kohle glühte ich mehrere Stunden äußerst heftig; die Asche, die ich davon erhielt, lieferte mir, durch das Ausziehen mit Wasser; Kochsalz, Digestivsalz, vitriolisirten Weinstein, Laugensalz; und durch die Behandlung mit Salzsäure: Eisen, Eisenkalk, Kalkerde, und eine Spur von Phosphorsäure. Das Eisen sonderte ich dieses mahl nebst der Kalkerde durch flüchtiges Laugensalz ab; rauchte die Salmiakauflösung ab, glühte diesen

diesen in einer kleinen Retorte, und erhielt von sechs Unzen Kohle etwa acht Gran Phosphorsäure, die aber doch noch etwas Kalkerde enthielt.

i) Ich versuchte es, einen Theil zerriebener und durch öfteres Auskochen von allen Salztheilen befreyeter Kohle, durch Salpetersäure zu zerlegen, allein die Retorte, worin 4 Loth Kohle, und 8 Loth mäßig starker Salpetersäure enthalten war, zersprang während der Destillation, mit einem fürchterlichen Knall und mit Entzündung. Zu meinem Glück hatte ich mich eben vom Destillir-Ofen entfernt, sonst hätte mir dieser Versuch kostbar werden können.

k) 1 Loth ätzendes Mineralalkali und 2 Loth Glanzkohle kochte ich mit reinem Wasser mehrere Stunden, und filtrirte dann die Auflösung. Sie war seifenhaft, färbte das Eisen aber nicht blau. Abgeraucht und mäßig gebrannt, fällte sie das Eisen grün; die Säuren lösten diesen Niederschlag bis auf ein weniges wieder auf.

Denselben Versuch wiederholte ich mit Pflanzenlaugensalz, und mit der Kohle, aus dem Innern der Retorte, ohne glücklichern Erfolg.

l) Brannte ich dagegen ein oder die andere Kohle mit Laugensalz, von jener 2, von diesem 1 Theil; so rauchte die Masse, blähte sich auf, brannte flammend. Warf ich nach dem Ausbrennen die Masse ins Wasser, so stieg ein flüchtig alkalischer Geruch auf, und die Lauge, die etwas nach Schwefel roch, hatte die Eigenschaft einer guten Blut-

lauge.

lauge. Das heftigste Destillirfeuer treibt also nicht alles flüchtige Laugensalz aus der Blutkohle und raubt ihr den färbenden Stoff nicht.

m) Sechs Unzen Glanzkohle setzte ich, in einer kleinen Retorte, fünf Stunden dem heftigsten Feuer aus. Es giengen vier Loth Wasser, Oel und flüchtiges Salz über. Die Kohle wurde zerrieben mit Sand vermischt, und andere 6 Stunden einem noch heftigern Feuer ausgesetzt; vergeblich harte ich auf Phosphor oder brennende Phosphordünste. Im Halse der Retorte fand sich ein brauner Sublimat, der nichts anders war, als Salmiak, Oel u. Eisen.

n) Die Kohle von dieser Arbeit, von der ich den Sand sorgfältig absonderte, gab, mit Laugensalz gebrannt, noch Spuren vom flüchtigen Alkali zu erkennen, und lieferte mir eine mäßig gute Blutlauge. Wie! sollte das färbende Wesen, das hier so feuerfest, so innig mit dem Blute und seinen Theilen gebunden erscheint, wohl ein so flüchtiger Stoff seyn, als man hie und da glaubt?

o) Ich versetzte sechs Unzen der mehr ausgebrannten Kohle mit vier Unzen salzsaurem Bley, schüttete dies in eine Glasretorte und feuerte bis zum Glühen der Gefäße; ich erhielt 2 Loth Oel, Wasser und flüchtiges Salz. Im Halse der Retorte fand sich ein brauner eisenhaltender Salmiak. Den Rückstand warf ich auf Kohlen; ich sah keine phosphorische Flamme, empfand keinen phosphorischen Geruch; es stieg ein weisser schwebender Dampf und ein Geruch nach brennendem Oel auf.

p) Die-

p) Diesen Rückstand warf ich in eine Erdern-Retorte, und legte ihn zur Destillation in freyem Feuer ein. Das möglichst-heftigste Feuer wurde 12 Stunden erhalten, es erschien nichts phosphorartiges. Im Halse der Retorte fand sich ein wenig eisenhaltender Salmiak, und im Bauche einige Bleykörner.

q) Zwey Theile dieser Kohle, die so heftig und lange geglüht war, brannte ich mit einem Theile Alkali, sie enthielt noch flüchtiges Laugensalz und lieferte Blutlauge.

r) Das leichte Oel aus dem Blute, von welchem ich nach und nach 8 Unzen gesammlet hatte, zog ich über zwey Unzen ätzendes Pflanzenlaugensalz ab. Ich erhielt nahe an 6 Unzen vortreflich weisses Dippelsches Oel, eine Unze Harngeist, ein Quentchen flüchtiges Laugensalz und sechs Quentchen braunes Oel. Der Rückstand war seifenhaft, löste sich nicht gut im Wasser auf, und kristallisirte auch nicht. Ich brannte diesen Rückstand nur mäßig, und hatte nun eine mäßig gute Blutlauge.

s) Ich wiederholte jenen Versuch mit dem braunen und auch mit dem zähen Oele, die Produkte waren die nehmlichen, nur das Verhältniß derselben verschieden. Aus 8 Unzen des braunen Oels, erhielt ich 4 Unzen Dippels Oel, 89 Gran flüchtiges Laugensalz und 2 Loth Hirschhorngeist. Der Rückstand war sehr fettig, brannte mit heller Flamme und gab eine gute Blutlauge.

t) Das

t) Das Dippelsche Oel von den vorigen Versuchen, etwa eilf Unzen, goß ich in einen Kolben auf vier Unzen völlig luftleeres Pflanzenalkali, und zog es darüber ab. Es erschienen einige Tropfen Wasser, einige Gran flüchtiges Laugensalz und wasserklares ätherisches Oel. Ich habe diese Arbeit zwey und zwanzig mahl wiederholt, und nach und nach drey Drachmen 15 Gran Wasser, 65 Gran flüchtiges Laugensalz, und sechs Unzen drey Drachmen und 15 Gran ätherisches Oel gesammlet.

u) Der alkalische Rückstand wurde im Wasser aufgelöst, er war jetzt fast einer Seife ähnlich. Durch Reagentien und durch das Abrauchen konnte ich keine Spur eines fremden Salzes finden: er brannte unter heller Flamme. Wie er ins Wasser geworfen wurde, so entwickelte sich flüchtiges Laugensalz in Menge. Diese Lauge fällte das Eisen blaugrün.

v) Im Kolben fanden sich, außer dem alkalischen Reste, fast drey Unzen einer fetten und rußartigen Kohle; ich versetzte diese mit 1 Unze Laugensalz und glühte die Mischung. Es entwickelte sich flüchtiges Laugensalz, und der Rückstand gab eine gute Blutlauge. Sonderbar ist es, daß fette und brandige Pflanzenöle sich in allem genau so, wie dies thierische Oel verhalten. Ich habe Baumöl und das Oel des Guajaks derselben Prüfung unterworfen und gleiche Producte erhalten.

w) End-

w) Endlich habe ich über 2 Loth Dippelsches Oel nach, und zwey und dreyßig Unzen Salpetersäure abgezogen, denn ich glaubte, hier endlich den färbenden Stoff zu finden, allein das Oel schien unzersetzlich zu seyn. Es blieben mir zuletzt drey Quentchen übrig, ich tränkte Laugensalz damit, glühte dieses, fand flüchtiges Laugensalz und erhielt eine mäßig gute Blutlauge.

§. 3.

Die so eben beschriebenen Arbeiten unternahm ich auch mit Rindsknochen; ich will hier nur ein Paar Versuche anführen.

a) Drey Theile gepülverte Rindsknochen und ein Theil Alkali geglüht, brennt mit heller Flamme, stößt flüchtiges Laugensalz aus, und giebt, ausgelaugt, eine brauchbare Blutlauge.

b) Bis zur Schwärze gebrannte Knochen verhalten sich eben so, und geben viel flüchtiges Alkali und eine gute Blutlauge.

c) Knochen, die man bis zur grauen Farbe gebrannt hat, enthalten noch flüchtiges Alkali, und theilen dem Laugensalze blaufärbende Kräfte mit.

d) Weißgebrannte Knochen liefern dagegen kaum eine Spur von flüchtigem Alkali, und haben die Eigenschaft verlohren, dem Alkali blaufärbende Kräfte zu ertheilen.

§. 4.

§. 4.

Pflanzenkörper und einige ihrer Producte haben die Eigenschaft, das Alkali zu phlogistiziren, sie müssen also den färbenden Stoff gleichfalls enthalten. Von den fetten und brandigen Pflanzen-Oelen habe ich schon oben (§. 2. 10.) gesprochen.

a) Ich vermischte sechs Unzen Buchenholzspäne, und ein andermal eben so viele Guajakspäne, mit einer Unze Laugensalz, und brannte dieses, bis Rauch und Dampf aufhörte. Die Kohle warf ich ins Wasser; es entwickelte sich flüchtiges Alkali, und die Lauge hatte geringe blaufärbende Kräfte.

b) 4 Theile Buchenholzruß mit 1 Theil Laugensalz vermischt und geglüht: es rauchte, brannte, stieß flüchtiges Alkali aus u. s. w. Die Lauge, die ich hiervon erhielt, färbte gut blau. Durch 4 Pfund Ruß, Eisenvitriol und Vitriolsäure erhielt ich 6 Drachmen Erlangerblau.

c) Drey Theile Buchenholz-Kohle mit einem Theile Alkali gebrannt, zeigte keine Spuren von flüchtigem Alkali, und gab keine brauchbare Blutlauge.

§. 5.

Aus diesen Versuchen folgere ich, daß nicht das Brennbare allein, nicht brennbares und flüchtiges Laugensalz, nicht brennbares, flüchtiges Laugensalz und Luftsäure, das färbende Wesen ausmachen. Ich folgere ferner: daß im Blute, in den

Knochen, in den Pflanzenkörpern, in fetten und brennzlichen Oelen, im Ruße u. s. f. ein salmiakartiges Salz ist, das sich nur schwer, nur durch Brennen zerlegen läßet; wird daher einer oder der andere dieser Körper mit Laugensalzen gebrannt, so wird ein Theil derselben und ein Theil der salmiakartigen Substanz zersetzt, und ihre Säure mit dem Laugensalze verbunden. Die Blutlauge ist also nach meiner Meinung, ein Gemisch aus Brennstoff, aus Säure und einer besondern salmiakartigen Substanz, an fixes, an flüchtiges Laugensalz oder Kalkerde gebunden.

Merkwürdig scheinen mir die an den Oelen bemerkten Eigenschaften zu seyn; sie zeigen, daß die Oele keine so einfachen Substanzen sind, wie einige Scheidekünstler glauben.

§. 6.

Die Vorschrift, die Herr Bergmann beym Scheffer, und Weber an mehreren Orten, zur Verfertigung eines reinen sogenannten Pariserblaues geben, ist zwar sehr gut; sie liefert aber äußerst wenig. Fünf Pfund weisser Fluß und 12 Pfund Blut, gaben mir nur vier Unzen.

a) Ich destillirte dies reine Blau in offenem Feuer, ich erhielt Wasser, flüchtiges Laugensalz, einige Tropfen Oel, und eine Spur von Phosphorsäure; denn wenn ich das Destillat mit reiner Salpetersäure sättigte, so fällte es Kalkerde und Queck-

silber.

silber. Herr **Wenzel**, **Neumann** und **Martini** wollen hier auch Phosphorsäure bemerkt haben.

b) Das Destillat hatte übrigens die Eigenschaft einer mäßig färbenden Blutlauge.

c) Der Rückstand war schwarz; mit Säuren wurde er blau; mit Laugensalz gekocht gab er Blutlauge.

Das käufliche Berlinerblau enthält fast immer viele fremde Salze; daher sahe **Martini** bey seiner Arbeit flüchtige Vitriolsäure.

§. 7.

a) Wird das Maquersche phlogistische Laugensalz für sich destillirt, so erhält man eine flüchtige Blutlauge, die wie Pfirschenkerne riecht. Der Rückstand ist der gemeinen Blutlauge gleich; beyde färben für sich nur schwach, vermischt sehr gut.

b) Den Rückstand von jener Destillation sättigte ich mit Eßig, sonderte das gefällte Blau ab, rauchte die Flüßigkeit ein, vermischte sie mit Weingeist, und glaubte auf diese Weise das Preußische Harnsalz zu finden, der entstandene Niederschlag enthielt aber vitriolisirten Weinstein und phlogistisches Alkali.

c) Das phlogistizirte Kalkerdesalz verhält sich wie das Maquersche; vergeblich sahe ich mich in diesem Versuche bey dem Rückstande nach Phosphorsäure um.

d) Die von allen fremden Salzen befreite flüchtige Blutlauge läßt sich ohne einigen Rückstand überziehen. Ich fand einmahl, bey einer solchen Arbeit, ein Quentchen Salz in der Retorte, und glaubte schon den färbenden Stoff zu besitzen, aber bey näherer Prüfung bestand dieser Körper aus vitriolisirtem Weinstein.

e) Die Destillate von dieser letzten Arbeit färben alle, jedoch nur schwach blau. Ich sättigte 2 Pfund eines solchen Destillats mit Salpetersäure, und tröpfelte nun so lange salpetersaure Quecksilberauflösung hinzu, als etwas niederfiel. Der Niederschlag löste sich indeß wieder auf, ich rauchte diese Mischung ab, kaum war es aber trocken, so entzündete sich alles, es stieg eine weisse Dampfsäule auf, die wie Quecksilber roch und schmeckte. Der gerettete Rückstand war weiß, dem Sublimirfeuer unterworfen, gab er Quecksilber und ein Stäubchen rothen Sublimat.

f) Die Vitriol- Salz- und Eßigsäure, rauben allen Blutlaugensalzen, wenn man sie lange damit digerirt, die färbende Kraft, und es fällt aus ihnen ein graues Pulver nieder, das im Glühefeuer roth wird. Die reine Salpeter- und die Brennstoffleere Salzsäure thun dies weit geschwinder.

g) Die ätzenden fixen Laugensalze entwicklen aus dem Berlinerblau eine beträchtliche Menge flüchtiges Laugensalz. Ich goß auf ein Pfund käufliches Berlinerblau, das in einer Tubulat-Retorte enthal-

ten

ten war, ein Pfund Seifensiederlauge. In der Vorlage fand ich nichts als eine thierisch riechende Feuchtigkeit, und die alkalische Luft gieng durch die Fugen der Gefäße.

h) Der ätzende Kalk entwickelt aus dem Berlinerblau wenig oder gar kein Alkali, daher scheint er mir geringere Verwandschaft, als das Alkali zum färbenden Wesen zu haben; dennoch entzieht er dem Berlinerblau jenen Grundstoff fast mit gleicher Stärke.

i) Der Rückstand von der Arbeit g wurde mit Wasser ausgezogen, filtrirt und abgeraucht. Er schoß zu gelben tafelartigen Kristallen an. In der Folge erhielt ich mehrere gelbe, und dann bräuner gefärbte Kristallen. Ein großer Theil verdickte sich zu einer braunen und unförmlichen Salzmasse. Von Zeit zu Zeit sonderte sich auch aus der Lauge ein braunes fleckigtes Wesen ab.

k) Zieht man über phlogistisches Alkali reine Vitriolsäure ab, so wird diese phlogistisch, fället Quecksilber, Silber und Bley mit schwarzer Farbe, färbt die Lacmustinctur roth, und fället Stahls alkalische Eisentinctur nicht blau. Der geglühte Rückstand war weiß, und hatte die färbende Eigenschaft verlohren: er bestand aus vitriolisirtem Weinstein und Eisen. Es fand sich zwar ein besonderes blättriges Salz, dies entgieng indeß meiner Untersuchung, weil das Gefäß zersprang, und die Materie in den Sand lief. Der ganze Arbeitsort wurde jetzt mit einem thierischen Geruch erfüllt.

 l) Zieht

l) Zieht man Salpetersäure über phlogistisches Alkali ab, so wird diese phlogistisch. Sie färbt das Eisen und die alkalische Eisentinctur nicht blau, auch der Rückstand färbt nicht ferner blau. Raucht man diesen Rückstand ab, so erhält man theils Salpeter theils ein Salz in glänzenden Blättern, das auf der Kohle wie thierisches Oel brennt. Die Auflösungen der Kalkerde werden durch dieses Salz zerlegt, es fällt ein im Wasser unauflöslicher und körniger Körper nieder, der sich in Salzsäure auflöst, und mit Vitriolsäure als Selenit gefällt werden kann. Raucht man jene salzsaure Auflösung aber ab, so bleibt ein Salz in glänzenden Blättern zurück, das nun wieder blaufärbende Kräfte zeigt. *)

*) Die hier beschriebenen Versuche sind diejenigen, die ich bis zum Jahr 1784 anstellte. Ich habe sie hier so niedergeschrieben, wie sie in d. N. E. und in meinen Journalen stehen. Meine neueren Versuche können hier noch keine Stelle erhalten, ich lasse daher alles andere weg, was ich späterhin in den Annalen bekannt gemacht habe, und das sich hie und da zerstreuet in ihnen findet. So bald ich die Versuche des Herrn Hasenfratz und einige andere nachgemacht habe, so erscheint dieser Aufsatz.

V.

V.

Ueber die Entzündung der gebrannten Bittersalzerde, durch Vitriolöl.

In contemplatione naturae nihil potest videri supervacuum.

Plinius.

V.

Ueber die Entzündung der gebrannten Bittersalzerde, durch Vitriolöl *).

Die Behauptung eines Wundarztes, daß die gebrannte Magnesia, die er aus der hiesigen Apothek erstanden hatte, nichts tauge, indem sie mit Säuren brause, gab zu der folgenden Entdeckung Veranlassung. Man zeigte ihm, daß dieselbe Bittersalzerde, von der er Tags zuvor erhalten hatte, nicht mit verdünnter Vitriol- Salpeter- und Salzsäure, auch nicht mit Westendorfscher Eßigsäure aufbrause. Er erzählte nun, daß er nicht verdünnte Säuren, sondern Vitriolöl zum Versuch genommen, und da ein heftiges Brausen bemerkt habe. Dieser Versuch wurde in seiner Gegenwart so wiederholt, daß man wenig Magnesia in etwas Vitriolöl ein-

*) Chemische Annalen 1784. 2. Band. S. 329-432.

trug, sie brausete nicht, sondern das Oel kam ins Kochen: diese Erscheinung war mir merkwürdig, und forderte nähere Untersuchung.

§. 1.

Ich nahm nun umgekehrt, ein Quentchen gebrannte Bittersalzerde, schüttete diese auf eine kleine flache Porzellainschale, und goß jetzt mit einem male ein Loth schwarzes und sehr konzentrirtes Vitriolöl auf. Im Augenblick der Berührung erglühten beyde, sprühten Funken, und brachen in helle Flamme aus. Die Vitriolsäure gieng hiebey in erstickenden sauren Dämpfen fort, die indeß nicht nach Schwefelsäure rochen. Ich wiederholte diesen Versuch öfter, der auffallende und unerwartete Erfolg war immer derselbe. Der Rückstand ist gleich nach geendigtem Versuch trocken, er wird aber nach einiger Zeit steinhart, löst sich zerrieben im Wasser auf, liefert aber doch Bittersalz und einen vitriolsauren Rückstand. Diese Erfahrung scheint überzeugend zu beweisen, daß die gebrannte Bittersalzerde und die Vitriolsäure, spezifisches Feuer, oder, nach Herrn **Bergmanns** Ausdruck, Wärme-Materie enthalten.

§. 2.

Ich versuchte es nun mit ungelöschtem Kalk, ob sich dieser gleichfalls mit der Vitriolsäure bis zum Glühen erhitzte; ich warf ein Quentchen frischgebrannte Kalkerde auf eine flache Schüssel, und goß 1 Loth weisses Vitriolöl auf. Die Mischung

kochte heftig, stieß eine hohe Dampfsäule aus, glühte aber nicht. Das Gefäß zersprang von der schnell zunehmenden heftigen Hitze, mir floß die glühende Materie über den größten Theil meiner linken Hand, und verbrannte mir diese aufs stärkste.

§. 3.

Die Merkwürdigkeit jener Erscheinungen, und die Wünsche des Herrn Bergraths Crell, vermochten mich, noch einige andere Versuche anzustellen.

a) Ich warf 40 Gran Bittersalzerde in eine sogenannte Chocoladetasse, und goß ein Loth weisse rectifizirte Vitriolsäure auf. Die Mischung erhitzte sich stark, kochte und stieß eine starke vitriolsaure Dampfwolke aus: glühte aber kaum.

b) Schüttete ich die Erde dagegen in ein flaches Geschirr, so daß die Luft überall Zutritt hatte, und goß dann die Säure auf; so erglühte die Erde; Rauch und Dünste waren häufiger und erstickender; Flamme entstand indessen nicht.

c) Nahm ich gelbe, und also eine solche Vitriolsäure, die nur wenig Brennstoff enthält; so entstand schon in der Chocoladetasse das Glühen der Erde.

d) Machte ich jene Mischung auf einem flachen Geschirre, so wurden nun Funken umhergeworfen, eine eigentliche Flamme bemerkte man indessen nicht.

e) Jetzt versuchte ich es mit einer schwarzen und sehr phlogistischen Säure; und nun glühte die

Säure,

Säure, so wie dort (§. 2.) im becherförmigen und im flachen Geschirre, und warf Funken umher. Im flachen Geschirre entstand indeß nur allein eine Flamme.

Aus diesem allen erhellet, daß zur Hervorbringung der Flamme aus Bittersalzerde und Vitriolöl erfordert wird: 1) daß die Vitriolsäure Brennstoff enthält, und 2) daß die Luft überall und ungehindert hinzutreten kann. 3) Soll die Bittersalzerde blos glühen und Funken auswerfen, so bedarf es keiner sehr phlogistischen Vitriolsäure.

Bey allen Versuchen, vorzüglich bey denen mit sehr phlogistischer Säure, wird die Erde hin und wieder braun oder gar schwarz.

§. 4.

Die Erklärung dieser Erscheinungen beruhet, wenn ich nicht irre, auf folgendem: Hr. **Magellan** sagt in seiner Schrift, über die neue **Crawford-Kirwannsche** Theorie vom Feuer, daß gebrannte Erden 0,195 an spezifischem oder gebundenem Feuer enthalten: Herr **Bergmann** aber, daß diese spezifische Wärme als absolute abgesondert werden könne *). Eben dieser Meinung sind alle Freunde der **Crawfordschen** Theorie, und sie nehmen an, daß die Menge des spezifischen Feuers in der brennstoffleeren Vitriolsäure (im Verhältniß gegen Wasser) sey, wie 0,758, der schwarzen aber, als 0,429.

Herr

*) Opuscula Vol. III. De attractione electiua.

Herr Magellan nennt die Bittersalzerde nun zwar nicht eigentlich; wir wollen aber annehmen, daß die Rede von ihr sey, und dann ferner annehmen, daß während der Wirkung der Säure auf den Theil der Erde, welchen sie auflöst, das spezifische Feuer beyder Stoffe ausgeschieden wird, und nur ein kleiner Theil desselben in die Mischung der jetzt-entstehenden vitriolisirten Magnesia übergeht, dann wird das übrige als empfindbare Wärme zum Vorschein kommen. Da nun die ganze Wirkung mit der größten Schnelligkeit geschiehet, so kann die absolute Wärme, die sich hier im Stande der größten Verdichtung befindet, die Bittersalzerde in den Zustand des Glühens versetzen und die Vitriolsäure ins Kochen bringen; und die von dieser letztern aufsteigenden Dämpfe können glühende Bittererde mit in die Höhe reissen. Dies scheint indeß eigentlich nur auf die reine Vitriolsäure zu passen, die sehr viel spezifisches Feuer führt, nicht auf die schwarze, die weit weniger enthält. Allein, warum sollte nicht auch hier die Menge des spezifischen Feuers der Säure, zusammengenommen mit dem spezifischen Feuer der Erde, im Augenblick der Entwicklung, die ohnehin so schnell erfolgt, so groß seyn, daß seine Summe die Bittererde ins Glühen, die Vitriolsäure ins Kochen setzen, und das Brennbare, das sie enthält, entzünden kann? Es muß so seyn, weil der Erfolg wirklich der Theorie gemäß ist.

Nimmt man etwa ferner mit Crawford an, daß nur da Feuer und Flamme entsteht, wo die

Luft

Luft ungehindert zutritt, und ihr spezifisches Feuer hergiebt, um das entwickelte Brennbare aufnehmen zu können, so wird diese hier — wo sie so offenbar mitwirkt — einen Theil Feuer zur Entzündung herleihen, wenn ja das in der Säure und Erde nicht hinreichend seyn möchte.

Da endlich nicht durch die weisse brennstoffleere, sondern durch jene Vitriolsäure, die Brennstoff enthält, oder die man absichtlich durch einen Tropfen Oel mit Brennstoff geschwängert hat, Flamme erregt wird; so geräth nicht die Erde, auch nicht die Säure, sondern nur der Brennstoff, welchen sie enthält, in Flammen.

§. 5.

Der Theorie gemäß, müßte die starke brennstoffleere Salpetersäure gleiche Erscheinungen hervorbringen, da sie, nach Kirwanns Tafel eine noch größere Menge gebundenes Feuer, nehmlich 0,844, enthält. Sie thut es aber nicht; sie brauset zwar heftig mit der Bittersalzerde auf, scheidet eine ausserordentliche Menge empfindbarer Wärme aus, und stößt einen dicken weissen Dampf aus; die Erde glühet aber nicht, und entzündet sich noch weniger. Ich glaube, dies ist Beweis genug, daß das Brennbare nicht in der Bittersalzerde steckt.

Die Erde ist ganz auflöslich, und widerlegt also die Meinung des Herrn Pr. Mönch, die er vor mehreren Jahren vortrug: er will, daß die gebrannte

brannte Bittersalzerde unauflöslich in Säuren, und eben daher ein unwirksames Mittel seyn soll *). Dieser Versuch zeigt aber, daß sich die gebrannte Erde in einer hinreichend starken Säure auflöst.

Da sich die Erde ganz auflöst, und dadurch eine ungleich größere Menge Salz hervorgebracht wird, so kann hier vielleicht eine ungleich größere Menge Feuer wieder zur gebundenen Wärme werden, daher, und daß sich die Erde schneller auflöst, würde es denn zu erklären seyn, daß hier die Erde nicht ins Glühen kommt.

§. 6.

Rothe und phlogistische Salpetersäure erregt Hitze, und stößt eine Erstaunen erregende Menge rother Dämpfe aus; die Bittererde bleibt aber größtentheils unaufgelöst. Der Erfolg ist derselbe, man mag nun ein weites oder enges Gefäß nehmen. Irre ich nicht, so erhellet hieraus, daß das Brennbare in der Salpetersäure, in einem ganz andern und mehr verfeinertem Zustande ist, als in der Vitriolsäure.

Rau-

*) Neue Entdeck. Thl. 1. S. 15. Auswahl: Thl. 1. S. 16. Die gebrannte Erde ist selbst in schwachen Säuren auflöslich; ich habe sie sehr oft bis auf ein Stäubchen in verdünnter Salpetersäure aufgelöst.

Rauchende Salzsäure verhält sich, wie diese letztere, es entsteht Hitze und salzsaure Dämpfe: die Erde blieb aber größtentheils unaufgelöst.

Eben so verhält sich auch verdichtete Spiesglasbutter; hier bleibt ein schleimigter Satz zurück, der nach dem Verdünsten der Säure angenehm riecht.

§. 7.

So unwichtig die Erfolge dieser Versuche auch auf den ersten Blick für die gesammte Chemie scheinen mögen, so gewiß ist es doch, daß sie Beweise für einige wichtige Lehren enthalten. 1) Sie belehren uns, daß alle Stoffe gebundene Wärme, und zwar nach dem Gesetze ihrer Fähigkeit oder Verwandschaft in größerer oder geringerer Menge enthalten; 2) daß dieses Feuer, wenn es entwickelt wird, die Stoffe bis zum Glühen erhitzen kann; 3) daß eigentliche flammende Entzündung ohne Phlogiston nicht statt findet; 4) daß zum Glühen bloßes Feuer, zur flammenden Entzündung aber Phlogiston erfordert wird; daß also endlich 5) das Phlogiston der Bucherianer kein so chimärischer Stoff sey, als viele neuere Scheidekünstler bewiesen zu haben glauben.

VI.

VI.

Chemische Versuche

über das

Verhältniß des Metalls

zum

färbenden Wesen

in dem so genannten Berlinerblau.

— nisi mutua relatio corporum exquisitis eruatur tentaminibus, manca erit theoria, totaque Philosophia naturalis.

Bergmann.

Chemische Versuche
über das
Verhältniß des Metalls, zum färbenden Wesen,
in dem so genannten Berlinerblau *).

§. 1.

Herr Bergmann hat an mehreren Stellen seiner chemischen Schriften, vorzüglich in der Abhandlung von den metallischen Niederschlägen a) angenommen, daß 100 Theile metallisches Eisen, 590 Theile, oder 1 Theil 5,9 Berlinerblau lieferten; daß also der gefärbte Niederschlag aus einem Theile Eisen und 5,9 Theilen des färbenden Wesens besteht. Dies ist indeß eine aus Versuchen abgeleitete Folgerung, die mir nicht so fest gegründet zu seyn scheint, als man auf den ersten Blick hin glauben sollte. Das Eisen ist in seinen Auflösungen nicht metallisch, sondern immer brennbarleer gegenwärtig, wie dieses

*) Beyträge z. d. Chemisch. Annalen, 1 B. 1 St. 1785. S. 42.

a) Opuscula Vol. II. pag. 392.

Herr Bergmann gleichfalls unumstößlich dargethan hat b). Hieraus folgt, daß es im Berlinerblau nicht als Metall, sondern nur als Eisenkalk gegenwärtig seyn kann; und ist dieses, so verändert es ohnehin schon das Verhältniß der Bestandtheile; denn der Eisenkalk wird nun mit oder ohne Luftsäure im Berlinerblau seyn müssen; dann wäre in jenem Falle das Verhältniß des Eisens zum färbenden Stoffe, wie 2,25 zu 3,65, und in diesem wie 1,7 zu 4,2, wenn anders 100 Theile Eisen immer und unbedingt 590 Theile Berlinerblau geben.

Es läßt sich nun auch noch ein dritter Fall gedenken. Nach Herr Scheelens c) Bemerkungen soll der färbende Stoff aus Luftsäure, brennbaren Wesen und flüchtigem Laugensalze bestehen; da nun die mehrsten Metallkalke sich so gern mit dem brennbaren Wesen vereinigen, so ist es möglich, daß der Eisenkalk sich unter dem Niederfallen erst zu Metall reduzirt, und dann erst mit dem färbenden Wesen vereinigt. Ist dieses, so behält die erst angeführte Behauptung Bergmanns ihre ganze Stärke. Doch, ich verlasse die Erörterung einer Sache, die schwer zu

b) A. a. O. Vol. III. pag. 134. 309.

c) Neue Entdeck. Thl. II. S. 96. Ich nahm ehemals beynahe dieselben Bestandtheile an, nur daß ich Oel nenne, was Herr Scheele Kohle nannte; und die Säure, die bey ihm blos Luftsäure ist, nenne ich thierische Säure; denn daß es jene allein seyn sollte, das kann ich auch noch nicht glauben. M. s. oben die 4te Abhandlung.

zu erforschen seyn möchte, und kehre zu meinem Zweck, zu der Untersuchung nehmlich, ob ein Theil Eisen nie mehr, als 5,9 Berlinerblau giebt oder geben kann.

§. 2.

Herr **Bergmann** hat also, wie gesagt, aus 100 Theilen Eisen 590 Theile Berlinerblau erhalten. Er bedient sich an mehreren Stellen seiner Schriften dieser Erfahrung, und berechnet nach ihr die Menge des Eisens, das ihm die Analyse in verschiedenen Körpern finden ließ. Mehrere Scheidekünstler sind ihm darin gefolgt: da dieses nun sehr erfahrne Scheidekünstler sind, so ist es kaum glaublich, daß sie die Bergmannsche Erfahrung ohne eigene Prüfung für wahr annehmen sollten. Unter andern hat der Herr Pr. **Leonhardi** d) sie als Wahrheit angenommen, und der Herr Pr. **Gmelin** e) hat die Menge des Eisens im Driburger Wasser darnach bestimmt. Nur Herr Pr. **Winterl** ist in etwas davon abgegangen, und nimmt an, daß in 5 Theilen Berlinerblau ein Theil Eisen enthalten sey f).

§. 3.

Herr **Bergmann** weicht selbst, vielleicht der geschwindern Berechnung wegen, von dem zuerst

d) Maquers Wörterbuch Thl. 5. S. 555.

e) Neue Entdeck. Thl. 10. S. 21.

f) Manus Oestereicher Analysis Aquarum Budensium. pag. 92.

angegebenen Verhältnisse des Eisens in der Farbe, um ein geringes ab, indem er statt $\frac{a}{5,9}$ auch $\frac{a}{6}$ angiebt, und so in 6 Theilen der blauen Farbe 1 Theil Eisen annimmt. g) Wer sollte nun noch zweifeln, daß diesem nicht wirklich so sey? **Bergmann**, einer der ersten Chemisten seines Zeitalters, sagte es, und andere nicht minder geschickte Männer nehmen es als ausgemacht an, und bedienen sich dieses Verhältnisses zur Aufstellung der Resultate ihrer Arbeiten. Nur Herr **Wiegleb** gieng einen andern Weg; er suchte sich von der Wahrheit der **Bergmanni**schen Erfahrung durch eigene Versuche zu überzeugen. Er fand sie nicht ganz zutreffend, und führte zuerst in einer Abhandlung über den Eisengehalt der Platina, eine Erfahrung an, durch welche die **Bergmanni**sche Angabe ganz entkräftet wurde h). Nach diesem Versuche erhielt er aus 89 Granen Berlinerblau, durch das Verkalken desselben, 42 Gran anziehbares, also fast die Hälfte eines beynahe metallischen Eisens. In der chemischen Untersuchung des Gneiches i) gaben ihm 26 Gran Blau, 16 Gran anziehbares, und bey der Untersuchung des Asbests k) 49 Gran, 23 Gran dem Magnet folgsames Eisen; also hier wieder die Hälfte, dort etwas mehr als ½ Eisen.

§. 4.

g) Bergmanni Opuscul. Vol. II. pag. 435.
h) Neue Entdeck. Thl. 12. S. 124.
i) Annalen 1784. B. 1. S. 145.
k) A. e. a. O. S. 517.

§. 4.

Eine lange Reihe von Versuchen, die ich mit dem Blute, der Blutkohle, der gemeinen und der Maquerschen Lauge und mit dem Berlinerblau angestellt habe, hatte mir gleichfalls finden lassen, daß das von Bergmann angegebene Verhältniß nicht das wahre seyn könne. Ich bescheide mich gern, daß es weit über meine Kräfte geht, den großen Mann tadeln oder seine Aussprüche verbessern zu wollen, er hat sich ohnehin gegen alle Angriffe verwahrt, indem er in der Abhandlung von den metallischen Niederschlägen selbst sagt, seine Versuche verdienten wiederholt, verbessert und bestätigt zu werden l). Ich sehe nur nicht ein, wie dieser sonst so mathematisch genaue Mann sich so sehr hintergehen konnte, daß er, blos auf die Erfolge einiger synthetischen Versuche, seine Meinung gründete; doch wahrscheinlich führte ihn mehr als ein Umstand irre, wohin vorzüglich der große Eisenhinterhalt in der Maquerschen gereinigten Blutlauge, und vielleicht auch das wahre Verhältniß des Eisens im Vitriol gehört.

§. 5.

Dem sey nun wie ihm wolle, die chemische Untersuchung mehrerer Mineralwässer, und die Vergleichung, die zwischen dem Eisengehalt zweier berühmter Mineralwässer gezogen werden sollte,

 machte

l) Opuscul. Vol. II. pag. 391.

machte mir die Richtigkeit oder Falschheit des von Bergmann angegebenen Verhältnisses äußerst wichtig, und ich mußte genau wissen, wie viel Eisen das Berlinerblau wirklich enthielt. Um dieses gehörig zu erforschen, stellte ich eine Reihe von Versuchen an, die ich hier bekannt mache, ohne irgend jemand den Antheil rauben zu wollen, den er an der Entdeckung des Bergmannischen Irrthums hat.

§. 6.

Um meinen Endzweck so vollkommen wie möglich zu erreichen, glaubte ich, sey es nöthig, daß ich mir erst das möglich reinste Blau bereitete; und um dieses zu erlangen, verschafte ich mir eine gewisse Menge ganz reinen Eisenvitriol, den ich aus der reinsten destillirten Vitriolsäure m) und aus dem weichsten Eisen verfertigte. Hier fand ich, daß sich die Bestandtheile des kristallisirten Eisenvitriols, in 100 Theilen, folgendergestalt verhielten: Eisen 20 Theile, Vitriolsäure 36 Theile und Kristallisationswasser 44 Theile n). Diesen Vitriol lößte ich in destil-

m) Destillirte Vitriolsäure nahm ich, damit die fremden Körper, welche in der deutschen, und das Bley, welches nebst ein wenig Salzsäure in der englischen Vitriolsäure enthalten ist, mein Blau nicht verunreinigen sollten.

n) Ein fast ähnliches Verhältniß giebt Hr. Wiegleb, Demachy Laborant im Großen 1784 S. 43 an; ein anderes Herr Bergmann, Opuscul. Vol. I. und andere Scheidekünstler wieder andere Verhältnisse;

destillirtem Wasser auf, und fällte das Eisen mit gemeiner Blutlauge o). Den Niederschlag wusch ich mit reiner Salzsäure, dann aber mit einer sehr großen Menge des reinsten Wassers, und trocknete ihn im Schatten.

§. 7.

Jenes Berlinerblau verwandte ich nun zu folgenden Versuchen.

Erster Versuch.

Ich schüttete in einen Tiegel von Fürstenberger Porzellain, dessen Gewicht mir bekannt war, 60 Gran der blauen, ganz ausgetrockneten Farbe, setzte den Tiegel auf eine Unterlage in einen kleinen Schmelzofen, und gab ihm anfangs ein mäßiges Feuer. Die Farbe rauchte, und wie sie endlich hell glühte, ohne ferner zu rauchen, so ließ ich das Feuer ausgehen. Nach völligem Erkalten, wog der

 Tiegel

nisse; dies lehrt, daß die Scheidekunst in ihren Sätzen noch weit entfernt von mathematischer Gewißheit ist.

o) Die gemeine Blutlauge wandte ich an, weil ich gefunden habe, daß die aus käuflichem Blau bereitete Lauge, selbst wenn sie nach Scopoli's Vorschrift gereinigt ist, oft Kupfer, allezeit aber Eisen enthält. Jenes setzt sie erst nach langer Zeit, dieses nie ganz ab. Das Blut, das zu meiner Lauge verbraucht wurde, rauchte ich in einem eisernen Topfe ab, und das Laugensalz bereitete ich aus Weinsteinrahm und gereinigtem Salpeter.

Tiegel 30 Gran mehr als zuvor. Der Rückstand hatte eine dunkelrothe Farbe; er wog 30 Gran, und wurde ganz bis aufs letzte Stäubchen vom Magnet angezogen. Nach diesem Versuch zu urtheilen, hält reines Berlinerblau also die Hälfte Eisenmetall.

Die rothe Farbe des Kalks (vom vorigen Versuch) ließ mich vermuthen, daß nicht alles Eisen vollkommen wiederhergestellt sey, und daß ein Theil desselben, vielleicht bey weitem der größte, Luftsäure enthalten würde: daher;

Zweyter Versuch.

Glühte ich in demselben Tiegel 60 Gran reines Blau, sechs Stunden. Ich erhielt wieder 30 Gran ganz schwarzes dem Magnet folgsames Eisen.

Nicht zufrieden mit diesem Erfolge, verfolgt von der Idee, daß auch dieser Kalk Luft enthalten möchte, wählte ich die folgenden Versuche.

Dritter Versuch.

Ich setzte einen kleinen Tiegel mit Fürstenberger Porzellainthon aus, den ich mit etwas Kohlenstaub vermischt hatte, bildete am Boden desselben eine Spur, und trug eine Drachme des reinen Blaus in diese Spur; dieses Blau bedeckte ich mit 60 Gran gebranntem Borax und 5 Gran Kohlenstaub. Nun deckte ich einen andern Tiegel über diesen, und verklebte die Fugen mit Thon. Wie alles trocken war, so stellte ich den Tiegel in einen kleinen,

mit

mit Kuppel und Zugröhre versehenen Schmelzofen, und gab ein so heftiges Feuer, daß der Tiegel mehrere Stunden weiß glühte. Nachdem der Tiegel erkaltet war, öfnete ich ihn; der Borax war zu einem bräunlichen Glase geflossen, das Blau aber zu einem schwarzen, etwas zusammenhängenden Kalke hergestellt, ich sammlete in allem, mit Hülfe des Magnets, 28½ Gran Eisen.

§. 8.

Es fehlt wenig, daß der Erfolg des vorigen Versuchs nicht auch beweisen sollte, Berlinerblau bestehe zur Hälfte aus Eisen; allein die braune Farbe des Borares schien vom Eisen herzurühren, und die staubigte nicht metallische Gestalt des Eisens lehrte mich, mein Ofen sey zum Schmelzen des Eisens unfähig. Ich nahm nun zur Esse meine Zuflucht, und stellte folgenden Versuch an.

Vierter Versuch.

Ein dem vorigen ähnlicher, und eben so zubereiteter Tiegel diente mir, ein Quentchen reines Blau, eben so viel gebrannten Borax und 10 Gran Kohlenstaub aufzufassen. Ich setzte ihn, wie die verklebten Fugen gehörig trocken waren, in die Esse vor das Gebläse, bedeckte ihn mit Kohlen, ließ diese nach und nach anbrennen, und gab endlich das möglichheftigste Feuer, mit welchem ich über eine Stunde anhielt. Den erkalteten Tiegel zerbrach ich, und fand unter einer Amethystfarbenen Schlacke,

drey

drey Eisenkörner, die nicht ganz schmiedbar waren, und $28\frac{3}{4}$ Gran wogen. Einige kleinere, dem bloßen Auge kaum sichtbare Eisenkörner, waren in der Schlacke vertheilt. Diese ließen sich, da der Borax den Thon aufgelöst, und zu einer feuerschlagenden Masse geworden war, nicht sammlen; die Farbe der Schlacke lehrte indeß, daß sie etwas Eisen aufgelöst hatte.

§. 9.

Die erzählten Versuche sind nochmals mit aller Genauigkeit wiederholt worden, und sie gewährten mir bis auf kleine, kaum nennbare Verschiedenheiten, gleiche Resultate. Ich hoffe, daß man mir erlauben wird, auf ihre Erfolge den Satz zu gründen: **Reines Berlinerblau enthält die Hälfte an metallischen Eisen.** Die Versuche des Herrn Wiegleb beweisen daßelbe; denn, daß er oft weniger als die Hälfte erhielt, kann seinen Grund in rückständigem Wasser, und daß er dann und wann mehr als die Hälfte bekam, in etwas, dem Niederschlage beygemischten Eisenkalke haben, *) der durch das Brennbare des färbenden Wesens wiederhergestellt wurde.

§. 10.

Analytisch hätte ich nun, ich müßte mich denn sehr irren, meinen Satz bewiesen, billig sollte ich ihn

*) Oft auch von ein wenig Selenit, oder wiederhergestelltem Schwerspath, wann nemlich der zerlegte Stoff, Kalk oder Schwerspathserde, und die Blutlauge etwas Vitriolsäure, wie nur zu oft der Fall ist, enthält.

ihn durch die Synthese bestätigen. Wer kann aber, bey der noch jetzt so schwankenden Meinung, von den Bestandtheilen des Farbestoffs, dieses geradezu leisten? Wer kann die vermeinten Bestandtheile des Berlinerblaues, ich meine Luftsäure, brennbares Wesen, flüchtiges Laugensalz, und Eisen, wenn sie es ja sind, so abmessen, und in ihren natürlichen Verhältnissen zusammensetzen, daß Berlinerblau daraus wird? Hier, wir müssen es nur gestehen, ist die Natur, wenn auch die Bestandtheile des Farbestoffs noch so genau bekannt wären, weit über unsere Kunst. — Diese Wahrheit nöthigte mich, folgenden Weg einzuschlagen.

Fünfter Versuch.

100 Gran reinen und ocherfreyen Eisenvitriol, löste ich in 8 Unzen destillirtem Wasser auf, und schwängerte die Auflösung mit einigen Tropfen Vitriolsäure, um die Entstehung des Ochers zu verhindern. Das Eisen dieser Auflösung schlug ich mit dem reinsten, aus gemeiner Blutlauge, mit Weingeist gefälltem phlogistischen Alkali nieder. Der Niederschlag hatte anfangs eine weisse Farbe, die sich aber, so bald es von der Luft und den Sonnenstrahlen berührt wurde, in schönes Schwarzblau veränderte p). Der Niederschlag wog, nachdem er

p) Dieser Farbenwechsel ist sonderbar, und lehrt, daß die Luft und das Licht etwas zur Schönheit der blauen Farbe beytragen. In Rußland weiß man dieses längst, dort giebt man dem, auf die be-

er gesammlet, ausgesüßt und stark ausgetrocknet war, 43 Grane, also drey Gran mehr, als er hätte wiegen müssen; denn 100 Grane meines Vitriols enthalten 20 Gran Eisen, und 20 Gran dieses Metalls sollten, nach meinen und Anderer Versuchen, 40 Gran Blau geben.

§. 11.

Dieser Versuch lehrt, daß mein phlogistisches Alkali, das ich für ganz rein hielt, nichts weniger als rein sey. Er lehrt ferner, woher es komme, daß fast alle Metalle, nach den Erzählungen der Schriftsteller, mit blauer Farbe, durch die Blutlauge gefällt werden; denn je reicher eine Blutlauge am Eisenhinterhalt ist, je blauer wird auch die Farbe eines durch sie gefällten Niederschlages seyn müssen. Er lehrt, daß selbst die reinste Blutlauge, man müßte denn etwa Scheelens Berlinerblausäure mit Laugensalz gesättigt ausnehmen, kein sicheres Prüfemittel für das Eisen, und seine Menge in irgend einem Körper seyn könne. q) Er zeigt ferner,

bekannte Art verfertigten Berlinerblau, wie Georgi anführt, durch langes Rühren an freyer Luft, und ohne Zusatz irgend einer Säure, die schönste blaue Farbe.

q) Sollte man die geistige Galläpfeltinctur nicht sicherer zu diesem Behufe anwenden können? Es kommt hier nur auf Versuche an, durch die man erforscht, wie viel eine gegebene Menge Eisen, durch die Tinctur geschieden, an Niederschlage liefert.

ner, daß bey chemischen Untersuchungen der Art, vorjetzt noch keine mathematische Genauigkeit zu hoffen sey, und daß wir uns also noch oft mit einer muthmaßlichen Gewißheit werden begnügen müssen.

§. 12.

Das Fällen des Eisens aus Säuren, durch die Maquersche oder irgend eine Blutlauge, und das Sammlen des Niederschlages, ist so leicht nicht, und fordert mehrere Vorsicht, als man vielleicht glaubt und hie und da vorgeschrieben findet. Ich habe dieses oft zu meinem Schaden erfahren; und da ich nun nicht zweifle, daß Mehrere, denen es Muße und Gelegenheit erlaubt, die vom Herrn Wiegleb aufgeworfene Frage genauer untersuchen, und uns den noch etwas streitigen Punct, von der Menge des Eisens in der blauen Farbe, zu beantworten bemüht seyn werden; so wage ich es, das von mir bemerkte anzuführen, ohne dabey etwas anders als Gemeinnützigkeit zur Absicht zu haben.

1) Die Blutlauge muß von allen vitriolischen Salzen, vom Eisen, Kupfer und Alaunerde rein seyn. Kupfer enthält sie oft, wenn sie aus käuflichem Blau bereitet wird, Alaunerde dann gleichfalls, und Eisen allezeit. Das Fällen des Eisens

durch

liefert. So fragte ich ehemals, ich weiß aber nun, daß dies, aus mehreren Gründen, nicht thunlich ist.

durch die Vitriolsäure oder Eßigsäure, das Ausstellen der Lauge an die Sonne hilft nichts. Auch nicht das öftere Kochen der Lauge, das Hr. Pr. Winterl anräth r). Man muß sie indeß so rein zu erhalten suchen wie möglich, die besten Arten, sie zu reinigen, hat der Hr. Professor Klaproth angegeben s).

2) Der Eisenvitriol wird in destillirtem Wasser aufgelöst, das man nach der Menge desselben, mit mehr oder weniger Vitriolsäure vermischt. Versäumt man diesen Handgrif, so entsteht etwas Ocher, vorzüglich wenn die Luft Zutritt zur Auflösung hat. Bey salpetersaurer Eisenauflösung ist dies derselbe Fall, hier darf man nicht einmal Säure zusetzen, sonst fällt noch mehr Eisen nieder; bey der salzsauren Auflösung bedarf es aber dieses Mittels nicht, denn diese Auflösung läßt nur nach langer Zeit etwas ocherartiges fallen t).

3) Man

r) Analysis Aquarum Budensium.

s) Annalen 1785. 1 B. S. 405. Man sehe auch das 2, 3, und 4te Heft m. kl. Ph. Ch. Schriften.

t) Daß zur Entstehung des Ochers, außer dem Verlust an Säure oder Brennbarem, noch etwas Eigenes, mir nicht Erklärliches, gefordert wird, davon sahe ich ein merkwürdiges Beyspiel. Vor mehreren Jahren verfertigte ich die Bestuchscheffschen Tropfen, nach Hr. Pr. Klaproths Vorschrift (Sellers Beyträge 1. Heft) aus Eisenöl und Weingeist; sie standen 2 Jahr an einem dunklen Orte: jetzt waren sie weiß, und alles Eisen war als ein weißlicher Kalk niedergefallen. Woher dieses? hier war Säure und Brennstoff! Ich stellte

3) Man sey äußerst vorsichtig mit dem Zumischen der Lauge, oder des trocknen phlogistischen Laugensalzes, zu den Eisenauflösungen; etwas zu wenig, läßt Eisen zurück; wenige Tropfen zu viel, lösen, — bey reinem Blutlaugen-Alkali — einen Theil des Niederschlages auf, und alsdenn läuft die Flüßigkeit, gelb oder gar grünlich, durch die Filtrirpapiere. Sind die Eisenauflösungen überflüßig sauer, so wird auf den Zusatz einer zu großen Menge Lauge der Ueberrest zerlegt, der Eisenhinterhalt aus ihr geschieden, und noch andere Unbequemlichkeiten herbeygeführt. Bey Untersuchung der Mineralwässer muß man vorzügliche Aufmerksamkeit anwenden, wenn man das Eisen fället, sonst erhält man die unrichtigsten Resultate u).

Man

stellte sie, ohne irgend einen Zusatz, in die Sonne, und der Kalk löste sich nach und nach wieder auf. Was gieng hier vor? was mangelte der Mischung, was gaben die Sonnenstrahlen ihr wieder? was bewirkten diese überhaupt? Man erkläre mir diese eigene Erscheinung. Ich bedaure es, daß ich die Luft der Gefäße, welche vor und nach der Veränderung auf der Tinctur lag, nicht untersucht habe. (Ich glaube jetzt, daß dem niedergefallenen Kalke wirklich Brennstoff mangelte, und daß die Sonnenstrahlen die Entwicklung dieses Stoffes aus dem Geiste, und die Vereinigung desselben mit dem Kalke beförderten).

u) Neue Entd. Thl. 10. S. 50.

Bayerische Staatsbibliothek München

Man nehme nicht zu lockeres und nicht zu dichtes Papier zum Filtro; durch das lockere dringt der feine Niederschlag von selbst, und durch das dichtere wird er, weil das Wasser langsam durchläuft, hindurch gedrängt: am besten ist es, ungeleimtes Conzeptpapier zu nehmen. Man wasche das Filtrum, welches man mit Vortheil doppelt nehmen wird, erst mit kochendem Wasser aus, und gieße den Niederschlag, der wenigstens 24 Stunden in einer mäßigen Wärme gestanden haben muß, mit der Flüßigkeit ins Filtrum, und wasche ihn dann mit kochendem Wasser aus. Geht der Niederschlag durchs Filtrum, so muß man die Flüßigkeit bis zum Kochen erhitzen, und dann, nachdem sie wieder erkaltet ist, mit etwas Weingeist vermischen; dringt er auch nun durchs Filtrum, so ist die Arbeit, nach meinen Erfahrungen, so mühselig, und die Scheidung geht so schwer von statten, daß man nur zu leicht den Muth dabey verliehrt. Es ist dann kein anderer Rath, als daß man die Flüßigkeit fast bis zur Trockne abraucht, den Rückstand im Wasser auflöst, dann einige Tage hinstellt, und nun wieder filtrirt v).

§. 13.

v) Herr Wiegleb, bey dem ich mich über diese Sache Raths erholte, sagt mir, daß er sich der gemeinen Blutlauge bediene; fast das nehmliche sagt Herr Winterl (a. a. O.). Ich bediene mich dieser Lauge nicht gern, denn so gewiß wie sie auf der einen Seite Vortheile gewährt, so hat sie auf der andern

§. 13.

Zuletzt will ich noch etwas über die Bestandtheile des färbenden Wesens anführen. Ich habe schon oben in der Anmerkung zum 1. §. gesagt, ich sey in Absicht auf die Luftsäure nicht einerley Meinung mit Herrn Scheele, und glaube auch noch jetzt nicht, daß sie, und nicht eine andere Säure, die einzige saure Substanz des färbenden Wesens ist.

Ich halte den sauren Bestandtheil des färbenden Wesens für thierische Säure, und da diese mit der Phosphorsäure einerley zu seyn scheint, für Phosphorsäure. Ich will hier keinen der ältern und neuern Beweise anführen, meine Leser werden sie kennen, ich setze hier nur hinzu, daß das reine Berlinerblau, wenn es mit starker Vitriol- oder Salpetersäure bearbeitet wird, die blaue Farbe verliehrt, und zu einem grau weissen Körper wird, der mehr als eine Aehnlichkeit mit dem Hydrosyderon und Syderum der Herren **Meyer** und **Bergmann**

andern auch ihre Mängel. Das freye Laugensalz, welches sie allezeit enthält, wird, wenn man es vor der Anwendung nicht mit Eßig sättigt, oder wenn man die Eisenauflösung nicht vorsetzlich mit Säure übersetzt, einen Theil des Eisens als Eisenkalk fällen. Will man sich der gemeinen Blutlauge indeß bedienen, so sättige man sie mit Eßig, rauche sie etwas ab, fälle das eigentliche phlogistische Alkali mit Weingeist, sammle dieses, und süße es mit Weingeist aus.

hat, und in welchem Herr Klaproth Phosphorsäure und Eisen fand.

Ueberhaupt ist die Phosphorsäure nicht selten, und ist den Körpern des Pflanzenreichs nicht fremd: sie scheint ein wesentlicher Bestandtheil der fetten Oele und anderer brennbarer Körper zu seyn; ist sie dieses, so kann sie auch leicht Bestandtheil des Berlinerblaus werden. — Fernere und genaue Untersuchung müssen indeß diese Vermuthungen erst bis zur Stufe einer Wahrheit erheben, ehe sie als ausgemacht vorgetragen werden dürfen.

VII.

Chemische Untersuchung
des
grünen Klees.

— in rebus physicis singulares observationes plurima docent; generales autem conclusiones, ex paucis tantum observationibus deductae, saepissime fallunt.

de Switen. Commentar. in Aphor. Boerhavii.

Einige chemische Versuche mit grünem Klee *)

(Trifolium pratense Linnaei.)

1.

Eine besondere Meynung, die man irgendwo vertheidigte, und schädliche Eigenschaften, die man dem grünen Klee andichtete, haben die folgenden Versuche erzeugt. Sie sind auf Verlangen eines sehr würdigen und berühmten Mannes unternommen worden **); ich erhielt indeß diesen Auf-

G 4 trag

*) Leipziger Magazin z. Naturkunde und Oekonomie, 3s St. 1786. S. 278. Chemische Annalen, 1787. 1r B. S. 215. 319.

**) In den Anzeigen der Leipziger ökonomischen Societät vom Jahre 1785 befindet sich folgende Stelle:

„Schon längst kannte das praktische Leben „den Kleebau. Schon die Oekonomen zu Anfange „dieses Jahrhunderts empfohlen ihn nachdrücklich; „man hat in unsern Tagen seinen allgemeinen „Bau unumschränkt anempfohlen; allein ich finde „in Ansehung der grünen Kleefütterung vorzüg„lich Behutsamkeit nöthig bey den Schaafen, wo

„man

trag gegen den Herbst, also in einer Jahrszeit, da der Klee nicht mehr in voller Blüthe stand, son-dern

„man vorzüglich auf feine Wolle siehet; ausserdem „aber ist er auch, als allgemeine Fütterung an-„empfohlen, bedenklich, weil er zur Fäulniß und „inflammatorischen Krankheiten disponiret. Es „ist dieser Umstand für Sachsen desto wichtiger, „je wichtiger für das Land die Wollmanufacturen „sind, und viele jetzt auf dem Puncte stehen, „eine allgemeine Kleefütterung einzuführen.

„Es kommt hierbey kürzlich auf folgendes an:

1. Auf die Natur des Klees, auf sein Verhältniß zur Wolle und zur Gesundheit der Schaafe.
2. Auf die Natur der Wolle.
3. Auf Analogie.

„Wir wollen zuförderst die Wolle etwas genauer „untersuchen. Die feine Wolle bestehet aus einem „leichten, dünnen, wenigen, brenzlichen Oele, aus „einer feinen Erde und einem flüchtigen Salze. „Je gröber sie ist, desto schwerer und brenzlicher „ist das Oel, und desto mehr und gröber die „Erde; dahero die schlechte Wolle spröder ist, als „die feine. Sowohl Krankheiten, die die Säfte „verderben, daß die feine Ausarbeitung der besten „Theile der Wolle nicht geschehen kann, als auch „Fütterungsarten, welche den Bestandtheilen der-„selben nicht angemessen sind, können also eine „schlechte Wolle erzeugen. Es gehören hierher „alle Gewächse, welche ein schweres Oel, viel „grobe erdige Theile, und vornehmlich auch hol-„zige Stengel haben.

„Der spanische Klee, welchen ich zu diesem „Behuf chymisch untersucht habe, hat viel Erde bey

dern zum Theil schon verblüht war; ich zeige dieses an, damit man bey etwaniger Wiederholung

 mei-

„bey sich, obgleich solche von großer Ver-„schiedenheit ist; die mehrste derselben ist sand-„artig. Er führt sodann ein schweres Oel, wel-„ches sich schwer entbindet. Hieraus scheint keine „sonderlich günstige Aussicht für die feine Wolle „zu erhellen. Hierzu kommt noch, daß er ein „Wasser bey sich führt, welches sehr zur Fäulniß „geneigt ist, und auch dazu geneigt macht, und „welches ebenfalls sich schwer am Feuer entbindet.

„Da es nun aber bey dem Feuer schwer steigt, „so geht es auch schwer bey der Transpiration „von dem Thiere weg, bleibt oft in großen Quanti-„täten zurück, und disponirt das Thier zur Fäulniß. „Hängt nun aber von der Gesundheit des Thie-„res, wie es erwiesen ist, ein großer Theil der „Güte und Feinheit der Wolle ab, so bedarf es „auch hier nicht meiner Erinnerung, zu bestim-„men, welchen Einfluß die bloße Kleefütterung „auf die Feinheit der Wolle habe.

„Ein nicht minder richtiger Grund liegt in der „Analogie. Die ganze Natur hält die Regel: „Wo es auf Feinheit der Fäden, Wolle, des Ge-„spinnstes oder des Haares ankommt, ist nicht „fetter Ueberfluß, sondern mäßige und gesunde „Nahrung der Grund. Das Vicogne-Thier, „oder Camelus Paco, (ovis Peruana, Paco di-„cta marego. — Camelus tophis nullis cor-„pore lanato. Lin.) lebt auf dürftiger Weide, „und wem ist die Feinheit seines Haares, oder „vielmehr seiner Wolle unbekannt? Die feinsten „Felle giebt uns der Norden, wo eine mäßige „Kost die Thiere nährt. Unsere feinste Wolle

fällt

meiner Versuche darauf Rücksicht nimmt. Pflanze ist zwar immer Pflanze, und ihre Bestandtheile sind zu allen Zeiten, den Bestandtheilen der Pflanzen ihres Geschlechts und ihrer Art gleich. Allein kein Vernünftiger wird es bezweifeln, daß unter den Bestandtheilen einer kaum emporgewachsenen, und einer völlig ausgewachsenen, so wie unter denen einer so eben aufblühenden und einer schon fast verblühten Pflanze wesentliche Unterschiede statt finden müssen. Auch der Boden, der die Pflanzen trägt und nährt, hat Einfluß auf die Bestandtheile derselben; jeder weiß dieses — daher bemerke ich hier, daß der Klee, der zu den folgenden Versuchen diente,

„fällt in Bergtriften. Der Lein und Hanf wird „desto feiner im Faden, je weniger schwer und „fetter der Boden ist; die Seidenpflanze (Asclepias syriaca,) liebt ein leichtes mageres Land, „und so erhellet aus der Analogie der ganzen Natur, „daß sich Feinheit der Fäden und Fettigkeit der „Nahrung nicht mit einander vertragen.“

Diese Behauptungen, die den Meinungen und Erfahrungen der ersten Oekonomen durchaus widersprechen, vermochten meinen verewigten Freund Leske, der sich von ihrer Richtigkeit nicht zu überzeugen im Stande war, eine genaue chemische Untersuchung des grünen Klees von mir zu verlangen. Ich unternahm sie, und ob ich gleich mancherley Schwierigkeiten vorfand, so glaube ich dennoch, daß die Resultate meiner Arbeiten mehr als zureichend sind, um die obigen Behauptungen zu widerlegen.

diente, auf thonigtem, jedoch nicht kalkgründigem Boden erzeugt war.

Man hat den Klee als Futterkraut verdächtig machen wollen, man hat die Beweise aus der chemischen Untersuchung dieses Krauts hergenommen; man will darin eine sehr gemischte Erde, ein grobes Oel und ein zur Fäulniß sehr geneigtes Wasser gefunden haben. Ob er diese Bestandtheile wirklich enthält? das werden die folgenden Versuche zeigen. — Entfernt von dem Lande, für welches die Wahrheit oder die Falschheit jenes Satzes gleich wichtig seyn muß; völlig unbekannt mit den Männern, die über seine Richtigkeit oder Falschheit streiten, habe ich kein Interesse bey der Sache, es kann mich also nicht Leidenschaft oder Vorurtheil geleitet haben, etwas zu sehen, was ich nicht sehen sollte, oder es anders zu sehen, als die Natur der Dinge es mir zu sehen darbot: auch dies glaube ich anzeigen zu müssen, damit ich mich gegen alle Verunglimpfung meiner Absichten sichere. Ob ich aber meine Arbeiten so anstellte, wie sie der ächte Scheidekünstler angestellt haben würde? dies wird der Kenner entscheiden.

Ich habe den Klee auf feuchtem und trockenem Wege untersucht; ich habe die Rückstände von allen diesen Arbeiten zerlegt; ich habe den Saft des Klees der Prüfung unterworfen: dies hat eine lange Reihe von Versuchen erzeugt — Hier ist die Beschreibung dieser Arbeiten.

Erster

Erster Versuch.

Zerlegung des Klees auf nassem Wege.

A. Zwey Pfund frischer Klee, der beynahe noch in voller Blüthe stand, ward so viel möglich vom anhängenden Staube befreyt, dann zerhackt, in eine passende Retorte geschüttet, und mit vier Pfund Franzbrandtweinalcohol übergossen. Ich legte eine Vorlage an, verschloß diese mit Mehlkleister, und gab der Mischung ein mäßiges Digerirfeuer.

B. Nach vier Tagen wurden die Gefäße geöffnet, und eine kleine Portion Geist vorsichtig abgegossen. Dieser war wenig oder nichts gefärbt; reines Wasser sonderte nichts harziges daraus ab. Ich ließ vier Unzen dieses Auszuges in einem Porzellaingeschirre verdünsten, hier blieb ein unmerklich weniges, braunes, bitterlichsüß schmeckendes Wesen zurück, das sich theils im Alcohol, theils im Wasser auflöste.

C. Während der Digestion waren sechs Unzen Weingeist übergegangen. Der Geist roch zwar wie Klee, aber gar nicht angenehm, sondern fade; er hatte auch nicht den angenehmen Geschmack des Franzbrandtweingeistes mehr, sondern dagegen einen unangenehmen faden Geschmack angenommen. Eine gedoppelte Menge Wasser, die ich zu diesem Geiste mischte, sonderte nichts daraus ab. Der Geist enthielt also nichts von einem wesentlichen Oele.

D. Ich

D. Ich paßte der Retorte eine neue Vorlage an, und verschloß die Fugen mit Mehlkleister und Blase. Ein mäßiges Destillirfeuer trieb nun den Weingeist über, ich ließ ihn in verschiedenen Portionen abnehmen; keine derselben roch und schmeckte angenehmer, wie die, so während der Digestion übergegangen war; keine derselben enthielt wesentliches Oel. Das letzte Destillat war sehr wäßrich, und verrieth schwache Spuren einer Säure. Es färbte die Lakmustinktur und das damit gefärbte Papier roth, entwickelte aber aus luftgesauerten Laugensalzen und Erden keine Luft, und wirkte nicht auf andere gegenwirkende Mittel. Ich habe diese geistigen Destillate mehrere Monate an einem kühlen Ort aufbewahrt, bis jetzt aber keine Veränderung daran spüren können.

E. Der Rückstand in der Retorte war beynahe trocken, ich ließ ihn in einem irdenen Geschirre so lange und so oft mit destillirtem Wasser auskochen, als dieses Farbe annahm, und das Kraut jedesmahl mit reinen Händen auspressen. Der Absud war schleimicht, und schmeckte fade. Er wurde nun in einem reinen irdenen Topfe bis zur Extraktdicke abgeraucht; ich erhielt vier Unzen eines süßlichbittern Extracts. Dieses Extract hebe ich auf, sollten Krystallen darin anschiessen, so werde ich dieses und ihre Natur zu seiner Zeit anzeigen *).

Aus

* Es haben sich bis jetzt in diesem Extracte noch keine deutliche Krystallen gezeigt.

Aus diesen Versuchen glaube ich folgern zu dürfen, daß der Klee wenig oder nichts, von einem herrschenden Geiste (Spiritus Rector Boerhavii) und beynahe nichts von einem wesentlichen Oele, wenig oder nichts harzigtes, wohl aber sehr viele schleimige und eben daher nahrhafte Theile enthält.

Zweyter Versuch.

Zerlegung des Klees durch Wasser und Säuren.

A. Zwey Pfund frisches, hie und da noch blühendes Kraut, zerschnitt ich, schüttete es in eine reine Retorte, und übergoß es mit vier Pfund destillirtem Wasser. Nach angepaßtem Kolben und verschlossener Fuge, trieb gelindes Digerirfeuer, binnen vier Tagen, 4 Unzen Wasser über. Dieses Wasser hatte den Geruch des Klees, schmeckte aber fade; Oeltröpfchen waren darauf nicht zu sehen, indeß schwamm ein wenig weisses, flockigtes Wesen darin herum. Nach drey Monaten, während denen es theils im Keller, theils an der Sonne stand, schied sich ein wenig Schleim, aber kein Oel ab, und es wurde binnen dieser Zeit gelinde säuerlich.

B. Durch ein äußerst gelindes Destillirfeuer zog ich nun nach und nach drey Pfund Wasser ab. Die ersten Portionen hatten den Kleegeruch und einen faden Geschmack. Die letzten, vorzüglich die allerletzte Portion zeigte schwache Spuren einer Säure. Wesentliches Oel enthielt keine dieser Abziehungen. Ich bewahre sie nun seit drey Monaten

ten auf; sie setzten nach und nach Schleim ab, wurden aber nicht faul, ob sie schon mehrere Wochen in der Sonne standen, sondern säuerlich. Ihre Säure schien der Eßigsäure zu gleichen. Ihr Geruch litt indeß keine Veränderung.

C. Der Rückstand ward wie beym ersten Versuche E gehörig mit destillirtem Wasser ausgekocht, und der Absud bis zur Dicke eines Extracts eingedickt. Er lieferte mir vier Unzen fades, süßlichbitteres Extract. Das Kraut, welches zu dieser Arbeit gedient hatte, trocknete ich an einem sichern und schattigen Ort; trocken wog es nun noch sieben Unzen und sechzig Gran.

D. Vier Loth jenes Extracts (C), löste ich in vier Unzen gefällter und rectifizirter Salpetersäure von 1,202 spezifischer Schwere auf, goß die Auflösung in eine Retorte, und kochte sie gelinde. Es entwickelte sich viel Salpeterluft, und die braune Farbe wurde gelb; während dem Kochen fiel eine weisse Erde nieder. Ich zog den größten Theil der Säure ab, seihete den Rückstand durch, und sammelte 28 Gran Erde. Ich goß die Auflösung in die Retorte zurück, und ließ sie bis auf 2 Unzen verdichten; sie hatte jetzt eine dunkelgelbe Farbe und einen bittern Geschmack. Durch zwey Unzen Salpetersäure und gelindes Kochen ward sie ganz weiß, und ließ eine neue Menge Erde fallen. Auch diese sonderte ich ab, und legte sie zu der ersten, sie wog 6 Gran. Jetzt dickte ich die bitterlichsauer schmeckende Flüßigkeit ein, es fielen

len hier Krystallen zu Boden, die dem vitriolgesauerten Pflanzenlaugensalze und dem kochsalzgesauerten Pflanzenlaugensalze, in Gestalt und Wirkungen glichen; denn sie verhielten sich wie diese Salze, gegen Schwererde- Silber- Bley- u. s. f. Auflösungen. Sie wogen $5\frac{1}{2}$ Gran. Jetzt zeigte sich ein erdigtes bitterlich schmeckendes Pulver, 3 Gran; dieses war unauflöslich im Wasser, ich legte es daher zu den ersten Erden. Dann erschienen 15 Gran länglichte, prismatische Krystallen, die theils bitter, theils kühlend schmeckten, theils auf der Kohle als Salpeter verpuften, theils als Kochsalz verprasselten, theils aber auch ruhig wegbrannten, und sich gegen Kalkwasser und Kalkerdeauflösungen, als sauerkleegesauertes Laugensalz verhielten. Endlich sammlete ich 53 Gran länglichte Krystallen der Zuckersäure. Ihr bitterer Nachgeschmack und ihr Verhalten auf der glühenden Kohle, wo sie verpuften, prasselten und ruhig wegbrannten, lehrte mich aber, daß sie noch Mittelsalze enthalten müßten; durch wiederholtes Auflösen und Krystallisiren vermocht ich doch die Zucker- oder Sauerkleesäure nicht rein abzusondern.

E. Die Erden, welche sich während jener Entbrennbarungsarbeit abgeschieden hatten, warf ich, da sie ganz unauflöslich im Wasser waren, in einen kleinen Tiegel, und glühete sie drey Stunden. Es blieben hier von 34 Gran 12 Gran übrig. Reine Salpetersäure zog aus diesen 7 Gran Kalkerde, denn die salpetersaure Auflösung ließ sich mit ätzen-

dem

dem flüchtigen Laugensalze vermischen, ohne sich zu trüben, dagegen sonderte vitriolgesauertes Laugensalz Selenit, und luftgesauertes Weinsteinalkali eine weisse Erde ab, die trocken rauschte, wenn ich sie zwischen den Nägeln rieb. Die übrigen 5 Gran, welche die Salpetersäure nicht auflöste, hielt ich anfangs für Kieselerde, ich schmolz sie daher mit 20 Gran Alkali, allein sie löste sich in diesem nicht auf, sondern fand sich, nach geendigtem Abwaschen des Laugensalzes bis auf einen kleinen Verlust wieder. Jetzt war sie indeß völlig auflöslich in Salpetersäure, und verhielt sich wie Kalkerde.

F. Die salpetersauren Destillate von jener Entbrennbarungsarbeit sättigte ich genau mit Laugensalze, und rauchte das daraus entstehende Mittelsalz ab. Das rückständige Salz wog 3½ Unze; ich übergoß dieses Salz mit 6 Unzen Alcohol. Nach einigen Tagen goß ich den Alcohol ab, er war jetzt gelb gefärbt; nach dem Verdunsten des Geistes, das in einer kleinen Retorte geschahe, blieben 3 Quentchen eines gelben, schuppigten Salzes übrig, das sehr leicht zerfloß. Ich setzte diesem ein halb Quentchen Braunstein und anderthalb Quentchen gereinigter Nordhäuser Vitriolsäure zu, legte einen passenden Kolben an, und zog bey gelindem Feuer zwey Quentchen Westendorfschen Eßig ab, der etwas wenigs Salzsäure enthielt. Ein jeder wird leicht einsehen, daß dieser Eßig nicht als Eßig, sondern als Weinsteinsäure im Klee enthalten war, und daß

er erst, so gut wie die Zuckersäure, während der Zerlegung des Kleeauszugs entstand. Die Weinsteinsäure ist eigentlich die herrschende im Pflanzenreiche, ihre Bestandtheile aber sind Eßig und Brennstoff; scheide ich diesen letztern Stoff ab, der in der Weinsteinsäure die Natur eines wahren Aals hat, so wird die Eßigsäure befreyet. Sie selbst scheint freylich noch nicht der entfernteste saure Stoff einer Pflanzensäure zu seyn, weil sie einer fernern Zerlegung unterworfen, in Luftsäure und Brennstoff zerlegt werden kann.

Nach den bis hieher beschriebenen Versuchen zu urtheilen, sind die nahen Bestandtheile des Kleeauszugs, also auch des Klees selbst, **Weinsteinsäure, weinsteinsaures Laugensalz, weinsteinsaurer Kalk, vitriolsaures Laugensalz** und **salzgesauertes Laugensalz** nebst **Brennstoff**, der als Bestandtheil der **Weinsteinsäure** und des **Gummigten** in der ganzen Mischung gegenwärtig ist.

G. Das ausgekochte und getrocknete Kraut (B) ließ ich in einem neuen Tiegel verbrennen. Es brannte unter Ausstoßung eines dicken Rauchs mit mäßiger Flamme. Mehr als acht Stunden waren erforderlich, ehe alles zu einer grauen Asche gebrannt war; diese wog 3 Quentchen und 2 Gran. Ich kochte sie mehrere Stunden mit Wasser, und da dieses Wasser die Natur eines Kalkwassers zeigte, so wurde die ganze Mischung so lange hingestellt,

bis kein Kalkhäutchen weiter erschien. Die Erde ward nun in einem Fliespapiere gesammlet, und wog jetzt 3 Quentchen und 30 Gran. Das Wasser, womit sie gekocht war, verhielt sich gegen gegenwirkende Mittel wie reines Wasser. Meine Erde hatte also nichts salziges weiter enthalten.

H. Die Erde (G) ward nun mit Königswasser aus drey Theilen Salpeter- und einem Theile Salzsäure übergossen, und nun mehrere Stunden digerirt. Wie die überflüßig zugesetzte Säure nichts mehr aufzulösen schien, so wurde sie abgehellt, der Rückstand ausgewaschen und getrocknet. Dieser war einem feinen Sande gleich und wog 82 Gran.

I. Jener erdigte Rückstand (H) wurde mit dem vierfachen Gewicht Weinsteinalkali gemischt und dem Feuer ausgesetzt. Er schmolz hier unter Aufbrausen zu einer völlig durchsichtigen Masse, die sich ganz im Wasser auflöste, und gab dadurch seine Kieselartige Natur zu erkennen. Ich wage es indeß nicht zu entscheiden, ob er Bestandtheil des Klees ist, oder ob er demselben nur äußerlich anhieng. Vielleicht findet beydes Statt.

K. Die Königswasserauflösung (H) erwärmte ich, um die überflüßige Säure zu verjagen; sie ließ, so wie sie erwärmt wurde, ein wenig weisses Pulver fallen, das sich aber wieder auflöste, so bald die Auflösung zu einem gewissen Grade der Konzentration kam. Warm war die Auflösung völlig ungefärbt,

färbt, kalt aber rosenroth; eben so sah das Pulver aus, wenn ich die Auflösung verdünnte und erwärmte, um es abzuscheiden, ließ ich sie dann in diesem Zustande kalt werden, so war das Pulver nach einiger Zeit weiß. Dieser Farbenwechsel ließ mich ausser dem Eisen, ein fremdes Metall, vielleicht Braunstein, im Klee vermuthen. Um es zu erlangen, dickte ich die Auflösung ein, und sonderte durch flüchtiges ätzendes Laugensalz alles ab, was dieses zu scheiden im Stande war. Es fiel hier ein gelber schleimigter Satz nieder, 64 Gran schwer; getrocknet sah er einer mit Eisen vermischten Thonerde gleich. Die rückständige Auflösung zerlegte ich durch Weinsteinalkali; dieses sonderte 69 Gran einer weissen Erde ab, welche sich wie reine Kalkerde verhielt, denn nachdem ich sie acht Stunden heftig geglüht hatte, o löste sie sich ganz im Wasser auf.

L. Den gelblichen Niederschlag (K) löste ich in Salpetersäure auf, es geschahe dieses mit einigem Brausen, und das vorige Farbenspiel erschien wieder. Ich rauchte nach und nach drey Unzen Salpetersäure darüber ab, um den metallischen Bestandtheil zu entbrennbaren, zuletzt glühte ich ihn eine halbe Stunde. Er hatte nun eine zinnoberrothe Eisenkalkfarbe; ich ließ einige Unzen starken Eßig damit kochen; — wäre Braunstein in der Mischung gewesen, so müßte diese Säure das Metall ausziehen; — allein der Eßig nahm nur einen halben Gran Eisen in sich auf, das sich durch Laugen-

gensalz nicht als ein weisses, sondern als ein rothes Pulver wieder absondern ließ. Das übrige zerlegte ich durch Salpetersäure in $6\frac{1}{2}$ Gran Eisen und 57 Gran Thonerde *).

Durch diesen weitläuftigen Versuch hatte ich mir also eine hinreichende Kenntniß von mehreren Bestandtheilen des grünen Klees verschaft. Ich lernte hier nemlich, daß er aus **Wasser, Brennstoff, Weinsteinsäure, gebundener und ungebundener, freyem und gebundenem Laugensalze, freyer und gebundener Kalkerde, vitriolisirtem Weinstein, Digestivsalze, Kieselerde, Thonerde** und **Eisen** bestand. Jetzt sollte nun erforscht werden, ob er auch Oel und flüchtiges Laugensalz enthielt. Daß er diese Körper, wenigstens das Oel enthalten müste, daran zweifelte ich keinen Augenblick, weil, wenn der Klee auch ganz arm am wesentlichen Oele ist, doch fettes Oel zu den Bestandtheilen der Weinsteinsäure gehört, und aus dieser durch trockene Destillation abgeschieden werden kann. Ja selbst am Daseyn des flüchtigen Laugensalzes zweifelte ich keinesweges, da ich fast keine Pflanze kenne, die nicht mehr oder weniger von diesem Prinzip enthält. Um indeß meine Vermuthung bis zur höchsten Gewißheit zu bringen, so ent-

*) So glaubte ich damals; ob ich ein Recht hatte, diese Erde für Thonerde zu halten, das wird sich im dritten Versuch (K,i) zeigen.

entschloß ich mich, den Klee der trocknen Destillation zu unterwerfen.

Dritter Versuch.

Zerlegung des Klees durch Feuer und Säuren.

A. Zwey Pfund ganz frischer Klee, der kurz zuvor abgeschnitten war, wurde zerhackt und in eine sattsam große Retorte geschüttet. Ich legte diese in die Sandkapelle, paßte eine Vorlage an, und unterwarf den Klee einem stufenweise bis zum höchsten Grad vermehrten Feuer. Im Anfange gingen vier Unzen einer ungefärbten Flüssigkeit über, die den Geruch des Klees und einen faden Geschmack hatte. Die folgenden acht Unzen waren gelb gefärbt, am Geruch und Geschmack aber einem branstigen Weinsteingeist gleich; auf dieser Flüssigkeit schwammen vier Scrupel hellgelbes und dünnes Oel. Diesen Körpern folgten sechs Unzen dunkelgelbes Wasser, von sehr saurem Geschmack, und mit ihm anderthalb Unzen eines dicklichen und braunen Oels. Endlich erhielt ich beym höchsten Grade des Feuers noch zwey Unzen braunes und saures Wasser, und zwey Unzen schwarzes und zähes Oel. Im Halse der Retorte und am Gewölbe derselben fanden sich nach geendigter Arbeit ein und ein halbes Quentchen schwarzes und glänzendes Pech, und etwa sieben Gran eines gelben schuppigten Sublimats. Die rückständige Kohle war glänzend und schwarz, und wog 5 Unzen und 4 Quentchen.

Zwey Pfund Klee lieferte also, durch die trockne Destillation zerlegt:

	Unz.	Qt.	Gr.
An Wasser und flüssiger Säure	20	—	—
feinem brandigen Oele ;	—	1	20
gröberem brandigen Oel ;	3	5	30
Kohle ; ; ;	5	4	—
salzigem Sublimat ;	—	—	7
zusammen	29	2	57
Verlust	2	5	3

die als brennbare Pflanzenluft, eine Mischung aus Luftsäure und reiner brennlicher Luft, durch die Fugen der Gefäße gedrungen und so verlohren gegangen seyn werden. Denn bey allen trocknen Destillationen der Pflanzenkörper, die man in Verbindung der pneumatischen Geräthschaft anstellt, kommt dieses Luftgemisch zum Vorschein, und kann durch ätzende Laugensalze, in seine Bestandtheile zerlegt werden.

B. Ein paar Quentchen des lezten sauren Destillats, vermischte ich mit eben so vielem kaustischen Pflanzenlaugensalze. Die Geruchsnerven und der Westendorfsche konzentrirte Essig entdeckten hier nichts vom flüchtigen Laugensalze, ich sprach das Destillat also frey davon. Alle wässrige Flüssigkeiten wurden nun mit einander vermischt

und bey einem äußerst gelinden Feuer rektifizirt. Nach der Rektification war die Flüssigkeit zwar weniger gelb gefärbt, sie roch aber nichts desto weniger brandigt.

C. Jezt wünschte ich die Natur dieses Flüssigen näher zu kennen; ich theilte es daher in zwey Theile, goß die eine Hälfte, oder zehn Unzen in eine kleine Retorte, setzte ihr zwey Unzen reiner Salpetersäure von etwa 1,202 spezifischer Schwere zu, und legte dann diese Mischung zur Destillation ein. Die Säure ging Anfangs nur wenig rothdampfend über, gegen das Ende der Destillation vermehrte sich der rothe Dampf. Ich ließ in allem eilf und eine halbe Unze Feuchtigkeit abziehen. Der Rückstand wirkte nun auf Kalkwasser und Kalkerdeauflösungen als Zuckersäure. Durch ferneres Abrauchen erhielt ich auch wirklich 25 Gran Zuckersäure und ein braunes unkristallisirbares Magma, das mit 2 Quentchen Salpetersäure versetzt und gekocht noch 5 Gran Zuckersäure absetzte.

D. Die Destillate von der vorhergehenden Arbeit wurden mit Weinsteinalkali gesättigt und dann bis zur Trockne abgeraucht. Starker Weingeist zog, aus dem hier zurück bleibenden Salze, 80 Gran geblätterte Weinsteinerde; diese versetzte ich mit 40 Gran reiner Vitriolsäure, 30 Gran

Braun-

Braunstein und 1 Quentchen Wasser, und legte die Mischung zur Destillation ein. Sie lieferte mir 2 Quentchen reinen Essig, der nur wenig Salzsäure enthielt.

E. Die andere Hälfte der Flüssigkeit (B) sättigte ich gleich mit Weinsteinalkali. Es fiel hier etwas weißes Pulver, ein wahrer Weinstein, zu Boden. Ohne diesen abzusondern, sättigte ich sie gehörig, und rauchte die mittelsalzige Flüssigkeit ab. Hier erhielt ich $5\frac{1}{2}$ Quentchen Salz von schuppigter Gestalt, das sehr leicht an der Luft zerfloß. Mit $\frac{1}{3}$ seines Gewichts Braunstein und der Hälfte reiner Vitriolsäure versetzt, und der Destillation unterworfen, lieferte es mir 3 Quentchen konzentrirten Essig, der nur wenig Salzsäure enthielt. Diese Versuche (B. D. E.) lehren nicht undeutlich, daß die brandige Kleesäure aus Weinsteinsäure bestand, welche in eine größere Menge Essig gehüllt war. — Wahrscheinlich führen alle Pflanzensäuren, die durch trockne Destillation erhalten werden, dieselben Bestandtheile. Man hat, wie ich oben gesagt habe, behauptet, „der wässrige Bestandtheil des Klees sey sehr zur Fäulniß geneigt." Wie ist das möglich? — Säuren gehören nach den Versuchen der ersten Aerzte unter die antiseptischen Substanzen, ja die Pflanzensäuren stehen hier, wenn ich nicht irre, oben an. —

Sollten Weinsteinsäure und Essig hier wohl diese Eigenschaft verläugnen und wirklich in Fäulniß gehen? ich zweifele. Brandiger Weinsteingeist — was war mein Kleedestillat anders? — hält sich Jahre lang ohne zu faulen. Wesentliche Weinsteinsäure und Essig sind freylich dem Verderben unterworfen, wenn dieser nicht gereinigt und jene nicht in trockner Gestalt aufbewahrt wird; allein, dies geschieht doch nicht so schnell als jene Aeußerung vermuthen lässet, und dann so ist dieses Verderben nicht eigentliche Fäulniß, sondern Absonderung der öligen Theile, die durch dieses Verderben, als Schleim, von den eigentlich sauren geschieden werden.

F. Die verschiedenen Oele litten keine weitere Untersuchung, als etwa Reinigung durch Rektification; da ich aber flüchtiges Laugensalz in ihnen zu finden glaubte, so vermischte ich von einem jeden derselben etwas mit kaustischem Laugensalze und Wasser, und rieb alsdann diese Mischungen einige Zeit. Der Geruch war zwar nicht flüchtig, allein eine, mit Westendorfschen Essig angefeuchtete, Glasröhre dampfte, wenn man sie jenen Mischungen näherte, so heftig, daß man das Daseyn des flüchtigen Laugensalzes nicht verkennen konnte. Am schwächsten zeigte sich diese Erscheinung beym dünnen Oele, stärker bey den zäheren Arten, und am stärksten beym pechartigen

Oele,

Oele, aus dem Halse der Retorte. Völlig überzeugte ich mich vom Daseyn des flüssigen Laugensalzes, nachdem ich einige dieser Mischungen erwärmt hatte, denn nun entdeckte sichs auch durch den Geruch.

G. Die kleine Menge Sublimat, die ich im Retortenhalse fand, litt keine große Untersuchung. Er trübte zwar die salpetersäure Silber- und Bleyauflösung, allein ich wage es doch nicht, ihn nach diesen Erscheinungen für eigentlichen Salmiak aus Kochsalzsäure und flüchtigem Laugensalze zu erklären. Vielleicht war es pflanzengesauerter, vielleicht thierischer Salmiak; flüchtiges Laugensalz enthielt er gewiß, denn kaustische Kalkerde und luftgesauertes Laugensalz entwickelten den bekannten Geruch dieses Stoffes.

H. Endlich wurde die Kleekohle verbrannt; das heftigste Feuer, das ich während acht Stunden auf diese Kohle wirken ließ, reichte kaum hin, sie ganz in Asche zu verändern, es blieben auch nach dieser langen Zeit noch einige unverbrannte Theilchen übrig. Die entstandene Asche wog 2 Loth und 64 Gran. Man wundere sich nicht, daß hier eine ungleich größere Menge fester Theile von zwey Pfund Klee zurück blieben, als bey G. im zweyten Versuche; dort konnte die Asche blos die freyen Erden und die Kalkerde des Kalkweinsteins enthalten, weil dieser im Wasser größtentheils

unauf-

unauflöslich war, alles auflösliche, also Weinstein, freyes Alkali und die übrigen Salze, gingen in das Extract über. Hier blieben diese Salze sämmtlich bey der Kohle, der Weinstein und der Kalkweinstein, welche während der trocknen Destillation nicht zerlegt waren, wurden durch das Glühen zerlegt, und ihre Grundtheile vermehrten die Menge der Asche.

I. a. Die Asche wurde mit destillirtem Wasser übergossen, und dann einige Stunden digerirt. Die Auflösung goß ich nun ab, und süßte den Rückstand wiederholt aus. Nach dem Trocknen wog er 7 Quentchen und 15 Gran, es waren also 109 Gran vom Wasser aufgelöst worden.

b. Jene Auflösung ließ ich bis auf 1 Loth verdunsten; es fielen während dem Abrauchen, 3 Gran luftvolle Kalkerde nieder, die als kaustischer Kalk in die Auflösung eingegangen seyn mußten.

c. Franzbrandtweinalcohol sonderte aus jener Auflösung ein weißes Salz ab; ich sammlete dieses in einem Filtrirpapiere, und süßte es mit Weingeist aus.

d. Die Lauge rauchte ich nun ferner ab, — ich hoffte hier das reine Laugensalz zu finden — allein die erhaltenen Anschüsse,

27 Gran

27 Gran schwer, ähnelten einem mit Laugensalz versetzten vitriolisirten Weinstein. Die Lauge, die nun nicht weiter anschiessen wollte, setzte ich vorerst mit samt dem angeschossenen Salze zur Seite.

e. Das Salz, welches der Weingeist niedergeschlagen hatte (c), löste ich in reinem Wasser auf, und ließ diese Auflösung langsam verdunsten; es entstanden hier keine eigentlichen Anschüsse, denn, so wie einige in der Wärme entstanden waren, so zerflossen sie an freyer Luft wieder. Die Krystallen waren aber keinesweges reines Laugensalz, oder reine Mittelsalze. Ich versuchte mehrere Mittel, die Salze von einander zu trennen, aber diese waren alle vergeblich. Ich mischte daher beyde Auflösungen (d. und e) wieder zusammen, und ließ das Auflösungsmittel in freyer Luft verdunsten. Durch diesen Handgrif erhielt ich 40 Gran krystallisirte Salze. Die rückständige Lauge wurde nun bis zur äußersten Trockenheit abgeraucht; es blieben hier 88 Gran eines gelblichen laugenhaft schmeckenden Salzes zurück.

f. Jene 40 Gran krystallisirtes Salz löste ich von neuem auf, und zerlegte es so gut, wie

dieses

dieses angehen wollte, in $17\frac{1}{2}$ Gran vitriolisirten Weinstein und $21\frac{1}{2}$ Gran Digestivsalz.

g. Alle Mühe, die ich mir gegeben hatte, die letzte unkrystallisirbare Salzlauge (e) vom vitriolisirten Weinstein und Digestivsalze zu reinigen, war vergeblich gewesen, ich schlug daher folgenden Weg ein. Ich sättigte das Salz mit reiner Salzsäure, und merkte mir das Gewicht der verbrauchten Säure. Ein gleiches Gewicht dieser Säure sättigte ich mit ganz trocknem Laugensalze, und erfuhr auf diese Art, daß 55 Gran ungesättigtes Alkali in der Lauge enthalten waren. Jetzt ließ ich in diese Auflösung, die, der salzgesauerten Schwererde fallen; 3 Tropfen reichten hin, alle Vitriolsäure zu scheiden. Der niedergefallene Schwerspath wog 3 Gran — dieser hält höchstens so viel Vitriolsäure, als 2 Gran vitriolisirter Weinstein enthalten werden. Daher bestand jenes unkrystallisirbare Salz, aus 55 Gran Laugensalz, 31 Gran Digestivsalz und 2 Gran vitriolisirten Weinstein.

h. Jetzt muste die Natur des Laugensalzes bestimmt werden. Um dieses zu können, dickte ich die bey g. erhaltene mittelsalzige Flüssig-

sigkeit ein, das trockne Salz wog 88 Gran. Ich warf es in eine kleine Retorte, goß 50 Gran Vitriolsäure und 2 Quentchen Wasser hinzu, trieb die Salzsäure durch Destillation aus, und glühte den Rückstand. Dann löste ich diesen wieder auf, und erhielt durch ein sehr vorsichtig angestelltes Abrauchen des Auflösungswassers, 42 Gran vitriolisirten Weinstein und 48 Gran Wundersalz. Es sind also etwa 43 Gran vegetabilisches und 20 Gran mineralisches Laugensalz in zwey Pfund Klee enthalten.

Aus den vorhergehenden Versuchen erhellet, daß die Menge der fixeren Salze im Klee geringe und ihr Verhältniß das folgende ist.

Digestivsalz	—	—	$52\frac{1}{2}$ Gr.
Pflanzenlaugensalz		—	43 —
Mineralisches Laugensalz		—	20 —
Vitriolisirter Weinstein		—	$19\frac{1}{2}$ —
		zusammen	135 Gr.

wenn man sich diese Salze nemlich in krystallisirtem Zustande denkt.

K. a. Die Erde, welche beym Auslaugen der Salze zurück blieb (I), wog wie gesagt 7 Quent. und 15 Gran, ich digerirte sie mit einer hinreichenden Menge Salpetersäure, und ließ diese mehrere Stunden damit kochen, dann

dann goß ich sie ab, und wusch den Rückstand aus. Er wog getrocknet 126 Gran, die Salpetersäure hatte 309 Gran aufgenommen.

b. Jene 126 Gran vermischte ich mit 500 Gran Alkali, und unterwarf sie dem Schmelzfeuer. Sie löste sich in diesem völlig zu einem klaren und im Wasser auflöslichen Glase auf. Diese Erde bestand also aus lauterer Kieselerde.

c. Die salpetersaure Auflösung (a) wurde bis zur völligen Trockenheit abgeraucht. Der Rückstand sahe blaß rosenroth aus, und war nicht ganz auflöslich im Wasser. Frische Salpetersäure, die ich in ziemlicher Menge zusetzte, löste zwar alles wieder auf, allein so wie die Auflösung erwärmt und ein Theil wieder verdunstet war, so fiel etwas Pulver nieder, das gleich der Auflösung selbst, warm ungefärbt, kalt aber blas rosenroth zu seyn schien. Diese Erscheinung und die schwere Auflöslichkeit des einen Theils der Erde, leitete auch hier auf die Vermuthung, der Klee müsse ausser dem Eisen noch ein fremdes Metall enthalten. Der rosenrothen Farbe zufolge hätte es Kobold seyn können, da aber sowohl der König dieses Metalls als

sein

sein Kalk in der Salpetersäure auflöslich ist; da er auch mit dieser Säure kein schwer auflösliches, sondern ein zerfliessendes Salz bildet, und da die rosenrothe Farbe einer salpetersauren Kobold-Auflösung in der Wärme mehr zu- als abnimmt, so konnte der Kobold hier nicht gegenwärtig seyn. Der Braunstein giebt im Gegentheil mit Säuren, wenn er nicht zu arm an Brennstof ist, eine rosenrothe Auflösung, sein Kalk ist ferner schwer auflöslich in Salpetersäure: Gründe genug, aus denen ich sein Daseyn hätte folgern können. Dennoch zweifelte ich daran, weil der Braunsteinkalk, der einmal brennstofleer aus der Salpetersäure niedergefallen, sich ohne neue Zumischung dieses Stofs nicht wieder auflöst; so verhielt sich mein Kalk aber nicht, er war auflöslich.

d. Ich dickte die Auflösung wieder ein, und rauchte über dem Rückstand so lange und so oft frische Salpetersäure ab, bis ein geringer Theil desselben ganz unauflöslich in der Säure zu seyn schien, und fällte dann zu diesem alles, was luftleeres flüchtiges Laugensalz aus der Auflösung fällen konnte. Der Niederschlag wog nach dem Aussüssen und Trocknen 189 Gran, und hatte eine weißlich gelbe Farbe.

e. Die von diesem Niederschlage abgegossene Flüssigkeit lieferte mir durch Weinsteinalkali 85 Gran

reine Kalkerde, die sich mit Aufbrausen in Salpetersäure auflöste, und durch vitriol- oder sauerkleegesauertes Alkali dort als Selenit, und hier als zuckersaurer Kalk ganz niederschlagen ließ.

f. Die 189 Gran Erde (d) übergoß ich aufs neue mit Salpetersäure, und brausend wurde sie hier bis auf ein weniges aufgelöst. Die Auflösung war einer Gallerte gleich, kalt blaß rosenroth, warm etwas gelblich. Farbe und Consistenz verlor sich aber, nachdem sie fünfmal in neuer Salpetersäure aufgelöst, diese jedesmal darüber abgedünstet und der Rückstand geglüht war. Jetzt übergoß ich sie noch einmal mit einer hinreichenden Menge schwacher Salpetersäure, und ließ die Mischung warm werden; diese löste 109 Gran auf und ließ 80 Gran zurück.

g. Diese 80 Gran Erde, welche der brennstofleeren Salpetersäure so hartnäckig widerstanden, waren bis auf 14 Gran auflöslich, so bald jener Säure ein wenig Zucker zugesetzt wurde. Die unauflöslichen 14 Gran bestanden aus 2 Gran Eisenkalk und 12 Gran Kieselerde, wie ich durch Salzsäure und Schmelzen des Ueberbleibsels mit Alkali erforschte.

h. Die salpetersaure Auflösung, die auch jetzt in der Kälte wieder rosenroth war, gab, durch Weinsteinalkali zerlegt, 65 Gran weissen Nieder-

derschlag. Westendorfscher Essig, den man sehr oft damit digerirte, zog nur 7 Gran aus. Dieses hätte nun der gesuchte Kobolo oder Braunstein seyn müssen, aber das Laugensalz sonderte so wenig einen röthlich blauen, als einen weissen Niederschlag ab. Dieser war im Gegentheil roth und brannte im Feuer nicht schwarz, sondern braun, wog nun fünf Gran und war dem Magnet gehorsam, also Eisen.

i. Die übrigen 58 Gran (h) waren nun ganz weiß; 35 Gran weisses Vitriolöl löste dieses Pulver bis auf 20 Gran auf, und diese letztern bestanden aus Selenit, wie Versuche es lehrten, der aber jetzt erst entstanden seyn muste. Vieles Wasser sonderte aus der vitriolsauren Auflösung ein weisses, Laugensalz aber ein gelbgraues Pulver ab. — War dieser Niederschlag phosphorgesauertes Eisen? — Salpetersäure gab mit jenen Niederschlägen kalt eine rosenrothe, warm eine gelbe; Salzsäure eine gelbe; Vitriolsäure aber eine braune Auflösung — Woher dann die große Menge Eisen im Klee? Fernere Versuche mit Klee, die ich mir auf künftiges Jahr vorbehalte, werden dieses näher entscheiden *).

*) Verschiedene Geschäfte haben mich an einer abermaligen Untersuchung des Klees bis jetzt gehindert, ich bin also über die Natur dieses Körpers noch eben so ungewiß als ehemals.

k. Die salpetersaure Auflösung der 109 Gran Erde (f) ward durch Alkali niedergeschlagen, und diese Erde durch Essig in 53 Gran Thon und 56 Gran Kalkerde zerlegt.

Nach diesen Versuchen zu urtheilen, hält der Klee Kieselerde, Kalkerde, Thonerde, Eisen phosphorgesauertes Eisen (?), zugleich aber erfahren wir, daß die Zerlegung einer Pflanzenasche nicht so leicht ist, wie man vielleicht glaubt.

Vierter Versuch.

Zerlegung des Kleesafts.

A. Während dem Lauf der bis jetzt beschriebenen Arbeiten untersuchte ich auch den Saft des Klees. a. Vier Pfund Klee lieferten mir ein Pfund Saft; ich rauchte diesen bey gelinder Wärme und in einem Porzellantopfe bis auf vier Unzen ein. Jetzt ward er mit etwas Weingeist vermischt und dann filtrirt; es blieben hier 90 Gran eines schwärzlichen Körpers im Filtro. b. Ich kochte diesen Körper theils mit Wasser, theils mit Weingeist, beyde Flüßigkeiten lösten aber wenig oder nichts davon auf. Er wurde nun in einem Tiegel verbrannt, und hinterließ 17 Gran einer röthlichen Erde. c. Destillirtes Wasser, das ich mit dieser Erde kochte, sonderte nichts salziges daraus ab. d. Reine Salzsäure löste 15 Gran davon auf; die rückständigen 2 Gran waren Kieselerde.

e. Die

e. Die Salzsäure wurde aus jener Auflösung durch Salpetersäure verjagt, die Auflösung alsdann bis zur Trockne abgeraucht, der Rückstand wiederholt mit Salpetersäure und Wasser benetzt und dann geglüht. Zuletzt zog ich, mit äußerst verdünnter Salpetersäure, die Erden aus, und behielt hier 2 Gran Eisenkalk zurück. f. Alkali sonderte aus der Salpetersauren Auflösung (e) 16 Gran Erden, die ich ferner durch Eßig in 2 Gran Thon- und 14 Gran Kalkerde zerlegte. Wahrscheinlich bestand also der Körper, welchen der Kleesaft von selbst und durch den Weingeist aus sich absondern ließ, aus Weinsteinsaurem Kalk, etwas Harz und etwas Schleimstoff, mit denen die übrigen Erden verbunden waren.

B. a. Der Saft selbst wurde wieder bis zur Honigdicke abgeraucht; er wog nun drey Unzen. Ich versetzte ihn mit drey Unzen Salpetersäure von 1,202 specifischer Schwere, goß diese Mischung in eine kleine Retorte und ließ sie mäßig aufwallen. Während dieser Arbeit fielen 2 Quentchen und 50 Gran weisses Pulver zu Boden. b. Dieses Pulver wurde abgesondert; destillirtes Wasser löste 2 Quentchen und 25 Gran davon auf. Durch ein äusserst langsames Abrauchen erhielt ich das Aufgelöste krystallinisch wieder, und fand zu meinem größten Vergnügen, es sey wahrer Weinstein. c. Die andern 25 Gran, welche sich im Wasser nicht auflösen wollten, wurden verbrannt. Dieses geschahe hier mit

mit Rauch und Flamme, und mit dem Geruch des brennenden Weinsteins. Der Rückstand war luftgesauerter Kalk, sein Gewicht war 15 Gran. Hieraus folgere ich, der verbrannte Körper sey Weinsteingesauerter Kalk gewesen.

C. a. Der mit der Salpetersäure versetzte Saft (B) wurde in die Retorte zurückgegeben und von neuem gekocht. Wie ich etwa 3 Unzen in der Vorlage aufgefangen hatte, so nahm der Saft eine braune Farbe an, und wurde trübe.

b. Ich setzte von neuem 2 Unzen Salpetersäure zu, und zog nach und nach 3 Unzen Flüssiges ab. Der Saft war nun gelb, ließ aber, so wie er erkaltete, viel weisses Pulver fallen.

c. Dieses Pulver wog, so sorgfältig wie möglich gesammlet, 65 Gran, und bestand aus 49 Gran zuckersauren Kalk und 16 Gran vitriolisirten Weinstein und Digestivsalze. Durch reines Wasser sonderte ich jene Salze von dieser Erde ab.

D. a. Dem Rückstande in der Retorte (C) setzte ich noch eine Unze Salpetersäure zu, und zog aufs neue 2 Unzen herüber; der Saft war jetzt wieder brauner geworden, und hatte etwas weisses Pulver fallen lassen. Dieses sammlete ich jetzt nicht, sondern ich schüttete alles in ein kleines Gläschen und stellte es in die Kälte. Da aber nach vierzehn

Tagen

Tagen nichts anschiessen wollte, so setzte ich das Glas einer äusserst gelinden Wärme aus. So wie hier die Feuchtigkeit verdunstete, so vermehrte sich auch der Bodensatz. Da die Flüssigkeit endlich Syrupsdicke hatte, so goß ich das braune Flüssige ab, und süßte den Rückstand mit ein wenig Wasser aus.

b. Dieses Pulverigte wog 125 Gran. Destillirtes Wasser zog 80 Gran aus, die übriigen 45 Gran waren zuckersaurer Kalk.

c. Die Auflösung selbst rauchte ich bey gelinder Wärme ein, es schossen nach und nach Krystallen des vitriolisirten Weinsteins, Digestivsalzes und Salpeters an.

E. Den Ueberrest des Saftes (D) rauchte ich ferner ein. Es fiel nichts weiter daraus nieder, allein es schossen auch keine Krystallen darin an. Ich hielt diese braune Materie daher für eine, noch nicht ganz entbrennbarte Weinsteinsäure, für Scheelens Apfelsäure. Um sie völlig in Zuckersäure zu verändern, versetzte ich sie noch mit einem Lothe Salpetersäure, schüttete dieses Gemisch in eine Retorte, und schied Säure und Brennstof durch die Destillation. Endlich erhielt ich durch das gehörige Verfahren 3 Quentchen und 5 Gran eigentliche Zuckersäure.

F. Die Destillate von allen diesen Arbeiten sättigte ich mit Laugensalze, rauchte die entstandene mittelsalzige Feuchtigkeit ein; zog den Rückstand mit Weingeist aus; ließ diesen in einem Retörtchen verdunsten; versetzte die hier zurück bleibende Blättererde mit $\frac{1}{3}$ Braunstein und der Hälfte Vitriolsäure, und erhielt durch eine nachher angestellte Destillation drey Drachmas Essigsäure.

Der Saft des grünen oder Brabander Klees besteht also, wie diese Versuche lehren, aus Wasser, Weinstein, Weinsteinsaurem Kalk, vitriolisirtem Weinstein, Digestivsalz, Thonerde und Eisen, Gummi, Harzstof und Kieselerde. Er hat also eben die Bestandtheile, die das Wesen des Klees selbst ausmachen, nur daß er das vermeinte phosphorsaure Eisen nicht enthält, und bey weitem so viel erdigte Theile nicht führt als der Klee. Bey allen meinen Versuchen mit dem Klee habe ich auch nicht eine Spur von Salpetersäure in diesem Kraute finden können, die ich doch fast berechtiget war, nach Herr Beckers *) zahlreichen Ver-

*) Beckers chemische Versuche mit Pflanzen und ihren Salzen, 1786. Diese ganze Schrift zeigt, daß der Verfasser Neumann von Angesicht sahe; daher muß mans ihm wohl verzeihen, wenn er für die Sätze dieses würklich großen Mannes mehrere Prädilektion hat, als er für die Forschungen der neuern Chemisten zu haben scheint. Warlich! es ist nicht seine Schuld, daß die Behauptungen seiner

Versuchen mit Pflanzen, auch in dieser Pflanze zu erwarten. Sollte aber Herr **Becker** wohl selbst auf dem Wege, welchen er wählte, Salpetersäure in irgend einer Pflanze gefunden haben? Ich zweifle.

Ich bin jezt am Ende meiner Arbeit. Bey der Uebersicht der beschriebenen Versuche sehe ich aber, daß sie noch mangelhaft sind, und daß ihnen, zur Befriedigung des ächten Kenners, noch vieles fehlt. Allein, da man ihre Bekanntmachung wünscht, so gebe ich sie so wie sie hier sind, belebt von der Hofnung, man werde mir diese Mängel verzeihen, wenn man bedenkt, daß Versuche der Art zu einem Felde der Chemie gehören, das seine Vervollkommnung erst von den Meistern der Kunst erwartet. — Denn ist es nicht wahr, Luft und Feuer, die Versuche mit Erden, Mineralien, Metallen und Salzen, haben zu viele Reize für den Scheidekünstler, als daß ihm Zeit zur Scheidekunst des Pflanzenreichs übrig bleiben sollte? und doch wäre hier so vieles zu entdecken, das eben so wichtig für uns werden könnte, wie **Priestley's**, **Ingenhaussens** und **Sennebiers** Arbeiten.

Sind meine Versuche auch nicht in allen ihren Theilen für den Kenner befriedigend, so werden sie

seiner Zeitgenossen ihm unverdaulich sind; daß er Zuckersäure, Phosphorsäure und präexistirende Laugensalze für ein Unding hält.

doch wenigstens zur Beantwortung der Frage dienen, die ihre Unternehmung veranlaßte, ich meyne die: ist der Klee ein schädliches, oder gesundes Futterkraut? verdient er angebauet zu werden, oder nicht? Diese Fragen werden freylich erst dann mit voller Gewißheit beantwortet werden können, wenn andere Futterkräuter einer gleichen Untersuchung unterworfen sind. Mit wahrem Vergnügen würde ich auch diese unternehmen, wenn die Jahreszeit es erlaubte, ich verspreche dieses aber in der Zukunft zu thun, und dann alles dasjenige nachzuholen, was meinen Arbeiten mit dem Klee noch mangelt.

VIII.

VIII.

Einige kleinere Aufsätze, Nachrichten und Bemerkungen.

Quid verum — curo et rogo et omnis in hoc sum.

Horatius.

VIII.

VIII.

Einige kleine Aufsätze und Nachrichten.

I.

Eßig-Alcohol, versüßter Eßig-Geist und Naphta *).

Ich verfertigte alles dreyes fast zu gleicher Zeit. Ich wollte nemlich aus vier Pfunden eßiggesauerter Pottasche, Eßigalcohol verfertigen, und nahm zwey Pfund engl. Vitriolöl zur Zerlegung jenes Salzes; es wurden nur 17 Unzen dampfende Eßigsäure erhalten, und ein großer Theil des eßiggesäuerten Neutralsalzes schien noch unzersetzt zu seyn, damit dieses nicht ungenutzt blieb, so setzte ich

*) N. C. Thl 5. S. 91. Thl 7. S. 90. Auswahl N. C. Thl. 2. S. 119. S. 387. M. s. den Almanach für Scheidekünstler 1781. S. 4. Dort macht Hr. Voigt dieselbe Bemerkung bekannt.

ich eine Mischung von acht Unzen derselben Vitriolsäure und zwölf Unzen Franzbrandtwein-Alcohol zu. Durch das mäßigste Feuer erhielt ich nun noch achtehalb Unzen Eßignaphta und drey Unzen versüßte Eßigsäure. Die Eßignaphta und der Geist waren beyde untadelhaft. Fortgesetztes Feuer trieb noch sechs Unzen rauchende, etwas brandige Eßigsäure über, welche aber schwächer als die erste war. Seit der Zeit, daß ich diese Bemerkung machte, verfertige ich die Eßignaphta und den versüßten Eßiggeist nur auf diese Art, und spare dabey Zeit und Feurung. Ich nehme nemlich, wenn ich Eßignaphta bedarf, 12 Unzen eßiggesauerte Pottasche 12 Unzen Weingeist und 6 Unzen deutsches Vitriolöl; zum versüßten Eßiggeist aber, das nemliche Verhältniß von Neutralsalze und Vitriolsäure, nun aber $3\frac{1}{2}$ Pfund Weingeist. Muß ich endlich auch Eßigalkohol haben, so nehme ich 4 Pfund eßiggesauerter Pottasche und anderthalb Pfund Vitriolsäure, ziehe erst den Eßigalkohol ab, und setze dann dem Rückstande ein Pfund Vitriolöl und 4 Pfund Weingeist zu. Finde ich, daß bey einer dieser Arbeiten, noch unzersetzte Blättererde übrig ist, so setze ich noch etwas Vitriolsäure und Weingeist; finde ich aber, daß der Rückstand noch freye Eßigsäure enthält, so gieße ich so lange kleine Mengen Weingeist nach, bis dieser völlig in versüßten Eßiggeist verändert ist.

Dann und wann fällt der versüßte Eßiggeist ein wenig zu sauer aus, dann rectifizire ich ihn über

über Laugensalz. Nur einmahl, und auch nur dies einemahl, gieng mirs dabey unglücklich: es sollten vier Pfund versüßter Eßiggeist über 8 Loth Laugensalz rectifizirt werden. Man hatte das Ganze Tages zuvor in eine große Retorte gebracht, einen geräumigen Kolben angelegt und alles gehörig verklebt. Die Retorte lag in der Kapelle nur auf dem Sande. Kaum war die Retorte warm, als einer meiner Gehülfen die kalte Hand an den Kolben legte, und jetzt zersprang der Hals der Retorte nahe am Kolben, in unzählbare Stücke, und der Liquor fuhr mit Ungestüm heraus. Die Luft, die sich aus dem Alkali entwickelte, bewirkte diesen Zufall nicht, denn das Aufbrausen war Tages zuvor längst geendigt, ehe die Gefäße verschlossen wurden, zu starke Hitze war es auch nicht, die Retorte war kaum warm; welches nun auch endlich die Ursach seyn mag, so kenne ich sie noch nicht, und führe diese Erfahrung nur an, um andere vorsichtig zu machen, und vor Gefahr zu warnen. Mein Gehülfe kam vor dasmahl mit einer leichten Verletzung davon.

II.

Erfahrungen über die Verfertigung der Salznaphta durch den salzgesauerten Zink *.)

Drey Pfund Salzsäure sättigte ich mit Zinkblumen; (ein andermal mit den halbverkalkten Rück-

*) N. E. Thl 7. S. 88. Auswahl Thl 2. S. 385. Annal. 1784. 1. B. S. 237.

Rückständen von der Verfertigung der Zinkblumen; dann auch mit metallischem Zinke) es waren sechs Unzen erforderlich. Die Auflösung wurde filtrirt, und bis zur Syrupdicke abgeraucht; es blieben zehn Unzen. Ich mischte nun zwey Pfund Franzbrandtweinalkohol hinzu, und stellte die Mischung einige Tage in Digestion; es fiel ein bräunliches fleckigtes Wesen nieder, das aus Eisen und etwas Zink bestand. Bey der Destillation verfuhr ich genau in allem, wie Herr de Bormes anräth, ich erhielt aber, ob ich schon die nemliche Flüssigkeit, mehr als zehnmal über denselben Rückstand abzog, nur in allem 1 Loth und einige Grane eines gelben ätherischen Oels, und achtzehn Unzen versüßten Geist, ohne eine Spur vom Aether. Der Rückstand war schwarz, und roch brandig.

Ein anderesmahl, da ich die nemliche Arbeit anstellte, glaubte ich Naphta erhalten zu haben, wie ich sie aber mit kaustischem flüchtigen Alkali prüfte, so verschwand sie ganz.

III.

Einige Bemerkungen über das Knallgold *).

Herr Wiegleb erzählt a), daß er mit Kalkwasser, aus einer Goldauflösung, die kein flüchtiges Alkali

*) N. C Thl. 9. 83. S. 79. Auswahl Thl 3. S. 77.

a) Handbuch der Chemie 1. B. S. 410. §. 554. In der 2ten Auflage fehlt diese Art, das Knallgold zu bereiten, ganz.

Alkali enthielt, einen knallenden Goldkalk gefällt habe. Er glaubt, um dies erklären zu können, annehmen zu dürfen, daß die Säuren flüchtiges Laugensalz enthielten, und beruft sich auf seine Erfahrungen, die er mit Säuren und der Kalkerde angestellt hat. Herr Professor Leonhardi b), der eben diesen, vom Herrn Dr. Westendorf zuerst angestellten Versuch anführt, vermuthet, dieser habe sich eines Scheidewassers bedient, das etwas flüchtiges Alkali enthalten hätte.

Ich würde mich einer Unbescheidenheit schuldig machen, wenn ich die Behauptungen Anderer gradezu verneinen wollte. Es sey mir indeß erlaubt, einen bescheidenen Zweifel vorzutragen, der sich auf Erfahrung gründet. Ich fand in der hiesigen Apotheck einen nur wenig knallenden Goldkalk, und um ihm diese Eigenschaft wieder zu geben, löste ich ihn in rectifizirter Salzsäure auf, und fällte einen Theil mit flüchtigem Alkali. Auf diesem Wege erhielt ich ein vortrefliches Knallgold.

Zu einem andern Theile der Knallgoldauflösung setzte ich filtrirtes Kalkwasser; dieses fällte einen purpurfarbenen knallenden Goldkalk. Ungewiß, ob nicht das flüchtige Alkali, so schon beym unbrauchbaren Knallgolde war, Ursach an der knallenden Beschaffenheit sey, löste ich nach Erxlebens Vor-

b) Scheele vom Feuer und Licht. N. A. S. 209.

Vorschrift c) Blattgold in reinem Königswasser auf, das aus rectifizirter Salpetersäure und Kochsalz bestand. Ein Loth Königswasser nahm 20 Blatt Gold auf. Jetzt fällte ich die Auflösung mit dem nemlichen Kalkwasser; die Mischung nahm eine Purpurfarbe an, und der Niederschlag senkte sich äußerst langsam. Ausgesüßt und getrocknet betrug er zehn Gran, war braun gefärbt und knallete nicht. Wiederholte Versuche überzeugten mich von der Richtigkeit des Erfolgs, und bestätigen, daß, wie es Scheele, Bergmann u. a. behaupten, das Knallgold ohne flüchtiges Alkali nicht entstehen kann.

Zu noch mehrerer Gewißheit fällte ich nun einen Theil meiner salzsauren Knallgold-Auflösung mit reinem Pflanzenalkali: ich erhielt einen gelben knallenden Niederschlag. Da hier ein knallender Goldknall entstand, so folgt daraus, daß dort nicht das Kalkwasser, sondern das unbrauchbare Knallgold schon das flüchtige Alkali enthielt d).

IV.

c) Physikalisch-chem. Abhandlungen S. 282.

d) So richtig wie meine Erfahrungen auch sind, und so gewiß es ist, daß reines Kalkwasser nie aus einer reinen Goldauflösung knallenden Goldkalk fällen wird, so leicht hätte doch auch ich irre geführt werden können. Hr. Scheele fand (Annalen 85. 1. B. S. 60.), daß der reinste Goldkalk an freyer Luft zu schwachem Knallgolde wird; und ich, daß das mehrste Kochsalz immer etwas Salmiak enthält, welcher bey der Verfertigung des Salz-

IV.

Geliefernde Zinnauflösung *).

Der Herr Professor Weigel beschreibt eine Zinnauflösung, die in der Wärme gerinnt und in der Kälte flüßig wird a). Er wirft dabey die Frage auf: „ob dieses etwa von zurückgebliebenen Brenn„baren oder den Feuertheilen des Zinnes herrühre.“ Ich glaube, diese Erscheinung hat ihren Grund theils darin, daß man die Auflösung langsam macht, und dann, daß um so mehr Brennbares zurück bleibt, je langsamer die Auflösung gemacht wurde. Folgendes wird meine Vermuthung, wenigstens die erste vergewissern. Ich verfertigte zu gewissem Behuf eine Zinnauflösung nach Erxlebens Vorschrift b), so, daß ich einen Theil ganz reiner

Salzgeistes durch Vitriolöl zum Vorschein kommt. (Annalen 85. B. 1. S. 352.) Dieselbe Bemerkung habe ich auch beym unreinen ostindischen Salpeter gemacht; hätte ich mich nun nicht, glücklicherweise, ganz reiner Salpetersäure und reinen Kochsalzes, zu jenen Versuchen bedient, so war falscher Erfolg unvermeidlich. Man siehet hieraus, wie leicht man in der Scheidekunst zu Irrthümern verleitet werden kann, ohne daß es grade unsere Schuld ist.

*) N. E. Thl 9. S. 81. Auswahl Thl 3. S. 79.

a) Chemisch = mineralogische Beobachtungen Thl 1. S. 51.

b) A. a. O. S. 284.

Salzsäure, mit 4 Theilen reiner Salpetersäure vermischte, und nun kleine Stückchen Zinn hereinwarf, welche aufgelöst, aber nicht in Kalk zerfressen wurden. Ich gebrauchte acht Tage Zeit, um ein Loth Königswasser mit Zinn zu sättigen, und fünf Drachmen gefeiltes moluckisches Zinn. Diese Auflösung hatte eine braungelbe Farbe, und war zur Verfertigung des Goldpurpurs vorzüglich brauchbar.

Nach ohngefähr 14 Tagen, da ich diese Auflösung zu anderweitigen Versuchen gebrauchen wollte, war sie zu einer bernsteinartigen, gelben und halb durchsichtigen Masse geronnen. Diese Masse erhielt sich so zwey Jahr, ohne im Winter zu zerfliessen; nach vier Jahren, da ich sie von ohngefähr wieder fand, war sie flüssig und dunkelgelb. Am Boden des Gefäßes lagen einige wenige gelbe und weißliche, aber durchsichtige Blätter, in diesem Zustande ist sie auch noch jetzt. Es ist noch immer eine brauchbare Zinnauflösung; so guten Purpur wie ehemals fällt sie indeß nicht mehr.

V.

Versuche mit Mastixgummi.

Ich hofte auf die nemliche Art, wie Herr Scheele und Göttling die Benzoesäure aus dem Benzoegummi ausziehen, die Säure des Mastixgummi erhalten zu können. In dieser Absicht wurde

ein

ein Pfund Mastix mit vier Unzen Alkali und Wasser gekocht und dann die Lauge filtrirt. Eine neue Abkochung des Mastix war ganz seifenhaft; ich setzte noch 2 Unzen Alkali zu, kochte und filtrirte wieder und wusch den rückständigen Mastix mehreremale mit Wasser aus. Die filtrirte Auflösung vermischte ich mit Salzsäure, es entstand ein gelblicher Niederschlag, den ich gehörig sammlete und aussüßte. Er war sehr harzig, löste sich im Weingeist ganz, im Wasser aber beynahe nicht auf, und zeigte keine Zeichen einer Säure. Meine Hofnung, die Säure des Mastix auf diese Weise zu erhalten, wurde also zu Wasser, allein ich fand, daß sich dieses Harz mit Alkali zu einer Seife vereinigt, und vielleicht ließe sich so eine, in der Arzneykunst brauchbare, Mastixseife bereiten.

VI.

Baumöl-Salz *).

Meine Versuche mit Pflanzensäuren, und der Gedanke, daß die Zuckersäure sich überall im Pflanzenreiche finden müsse, veranlaßte mich, diese Säure auch in den Oelen zu suchen. Ich fand im ätherischen Annis-Fenchel- und Pfeffermünz-Oel etwas weniges Zuckersäure, und wandte mich nun zu den fetten Oelen. Ich erwartete sie hier in größerer

*) Annalen 1784. 1 B. S. 230. Ich habe diesen Aufsatz hier aus meinen Papieren ergänzt.

Menge zu finden, besonders da Herr Scheele**) bey Verfertigung eines Bleypflasters mit Baumöl, ein besonderes süßes Wesen, dessen einer Stof die Zuckersäure zu seyn schien, bemerkt hatte.

1) Ich zog nach und nach sechs Pfund reine und mittelmäßig starke Salpetersäure über vier Loth Baumöl so ab, daß ich anfangs sechs, dann vier, drey und zwey Unzen Salpetersäure zusetzte. Bey der ersten Destillation wurde das Oel heftig angegriffen; es entstand sehr viele Salpeterluft, und das Oel gerann zu einer weissen und salbenartigen Materie. Die übergegangene Salpetersäure färbte die Guajactinctur blau. Bey der zweiten Destillation wurde das Oel zu einer braunen Flüssigkeit von unbeschreiblich häßlichem Geruch, den ich mit nichts anderm, als mit dem Wanzengeruch vergleichen kann; die Salpetersäure roch um nichts besser. Nach und nach nahm dieser Geruch ab, das Oel wurde immer heller und flüssiger.

2. Bey der eilften Destillation gieng mit der Säure zugleich ein Quentchen weisses Oel über, das sich im Weingeist auflöste, und in allen Eigenschaften dem bekannten thierischen Oele Dippels gleich war.

3. Nach

**) Chemisches Journal Thl 4. S. 190.

3. Nach und nach verlohr sich das Oel ganz, und veränderte sich in ein braunes Wesen von erdigtem Ansehen. Etwa bey der 18ten Destillation fand sich ein weisses silberfarbenes Salz im hintern Halse der Retorte, das theils aus Blättern, theils aus Spieschen bestand. Ich sammlete so viel davon als ich erhalten konnte. Es war sauer, schmeckte aber zugleich wie Dippels Oel; löste sich leicht im Wasser, im Weingeist beynahe nicht auf; verbrannte auf der Kohle, theils mit Flamme, theils wie Salpetersäure; und war sublimirbar, verlohr aber dabey seine weisse Farbe und seine kristallinische Gestalt. Kurz, es war nach allen Eigenschaften eine dem Benzoesalze ähnliche Säure.

4. Der Rückstand in der Retorte war gelblichbraun und blieb es, ich mochte nun so viel und so oft Salpetersäure darüber abziehen, als ich wollte. Ich löste ihn daher endlich im Wasser auf, es blieb hier nichts zurück. Die Auflösung wurde wieder abgeraucht, und lieferte fünf Quentchen eines braunen Salzes, das nicht kristallinisch, sondern blättrig und pulverigt war. Die Reinigung dieses Salzes machte mir viele Mühe; ich versuchte es durch öfteres Auflösen, mit und ohne Salpetersäure u. s. f., allein mein Salz blieb wie es war — braun und unförmlich.

5. Dieses Salz hat a) einen sauren, bitterlichen und unangenehmen Geschmack; ist b) nur in

vielem Wasser, nicht im Weingeist auflöslich. c) Auf der Kohle verbrennt es mit Rauch, Ruß und Flamme. Wird es in einem Tiegel verbrannt, so bleibt etwas Kalkerde zurück, nachdem das Salz selbst unter Ausstoßung eines fetten Geruchs verbrannt ist. d) Es brauset mit Alkalien und Erden, und giebt damit ganz eigene Salze. e) Es greift die Metalle an, und entwickelt aus dem Zinke und dem Eisen eine eigene brennbare Luft, die wie brennender Phosphor riecht. f) Es hat aber beynahe keine andere Eigenschaft mit der Zuckersäure gemein, als daß es sauer ist; denn es hat lange nicht die große Verwandschaft zu den alkalischen Erden und einigen Metallen, durch welche sich die Zuckersäure von allen andern unterscheidet.

Die große Kostbarkeit dieses Salzes, die Schwierigkeit seiner Bereitung, und überhäufte Geschäfte, haben mich bis jetzt behindert, es in der nöthigen Menge zu machen, und gehörig zu untersuchen. Das Wenige, was ich noch von jener Arbeit besitze, hebe ich bis zu mehrerer Muße als eine chemische Seltenheit auf.

VII.

Einige Versuche mit Pflanzensäuren *).

Da die reine und durch Destillation erhaltene Sauerkleesalzsäure so sehr viele Gleichheit mit der Zucker-

*) Annalen 1784. 1. B. S. 336.

Zuckersäure hat, so glaubte ich, daß man der ersten ihre sie etwa unterscheidenden Eigenschaften ganz nehmen würde, wenn man sie mit Salpetersäure bearbeitete: zu diesem Behufe suchte ich mir sie eben so zu verschaffen, wie ich kurz zuvor mit dem Weinstein verfahren war a).

1) Ich folgte hier Herrn Pr. Leonhardi b), löste zwey Unzen Sauerkleesalz in sechs Unzen Salpetersäure auf, und überließ diese Mischung der Ruhe. Nach einigen Wochen war das Sauerkleesalz ungeändert wieder angeschossen. Jetzt stellte ich das Glas in eine mäßige Wärme, und dann in die Kälte: die Kristallen, die ich nun erhielt, waren nichts anders als lauteres Sauerkleesalz. Ich zweifelte nun, daß Hr. Pr. Leonhardi diesen Scheidungsweg, den auch Herr Wiegleb c) verwirft, aus eigener Erfahrung kenne, und schritt zu folgendem Versuch.

2) Ich löste das Sauerkleesalz wieder in der Salpetersäure auf, goß diese Auflösung in eine Retorte, und zog die Säure bis zur Trockne ab. Auf den Rückstand goß ich zu dreyenmahlen sechs Unzen frische Salpetersäure. Er lieferte mir nun

 sechs

a) Siehe oben den 3ten Aufsatz, über die Zuckersäure.

b) Maquer Thl 4. S. 573.

c) Chemisches Journal Thl 2. S. 16. 17.

sechs Drachmen und 16 Gran Salpeterkristallen, die kein Kalkwasser weiter fällten, und also von aller Sauerkleesäure frei waren.

3) Die Destillate vom vorigen Versuch sonderte ich durch Rectification von einander; ich behielt hier 3 Drachmen Sauerkleesäure über, die sich durch ferneres Abrauchen zwar nicht kristallisirten, aber doch alle Eigenschaften der destillirten Sauerkleesäure hatten d). Hier trieb die Salpetersäure die Sauerkleesäure aus, bey Herr Wieglebs Versuchen e) war es umgekehrt. Findet etwa eine wechselseitige Verwandschaft dieser Säuren zum Laugensalze statt? oder bewirkt die größere Menge Salpetersäure die Scheidung der Sauerkleesäure f)? Die Richtigkeit meiner Erfahrung hat sich immer bestätigt.

4) Ein Quentchen der erhaltenen Säure versetzte ich mit einer Unze Salpetersäure, zog diese ab, wiederholte die Arbeit noch dreymal mit frischer Säure, und goß nunmehr den Rückstand in ein Glas, und stellte ihn in die Kälte. Ich hofte hier

d) A. a O. S. 29.

e) A. a. O. S. 23.

f) Diese Frage ist nun leichter zu beantworten; wir wissen, daß Sauerkleesäure und Zuckersäure ein und dieselbe ist, daß die Salpetersäure sie ganz, oft nur zum Theil in Essig verändert, und in diesem Zustande austreibt. Meine Sauerkleesäure war nichts anders als eine Mischung aus Sauerkleesäure und sehr vielem Essig.

hier Zuckersäure zu finden, allein vergebens, mein Rückstand blieb auch nach fernerm Abrauchen flüßig, roch und verhielt sich wie Salzsäure.

5. Um diese Erscheinung näher beleuchten, und mit einer größern Menge Sauerkleesäure, Versuche anstellen zu können, schritt ich zur trocknen Destillation des Sauerkleesalzes. Drey Unzen Sauerkleesalz gaben mir fünf Quentchen Säure, also weit weniger, als Herr Wiegleb erhalten hat g), acht Gran Säure in trockner Gestalt, und eine Unze vier Skrupel eines schwärzlichen Rückstandes, aus welchem ich, durch Auflösen, Filtriren und Abrauchen, 27 Gran Kohlenpulver und eine Unze Laugensalz erhielt, das völlig mit Luftsäure gesättigt war, eine Beobachtung, deren weder von Savary noch Wiegleb gedacht wird. Die erhaltene Säure dunstete ich ab, es schossen aber nur einige langspiesigte Kristallen an, und der Rest dünstete einen heftig sauren Geruch aus; ich hörte nun auf, sie abzurauchen.

6) 2 Drachmen dieser Säure legte ich mit 2 Unzen Salpetersäure zur Destillation ein, zog diese ab, und wiederholte das Zugiessen und Abziehen derselben Menge frischer Salpetersäure dreymal. Der Rückstand wurde jetzt untersucht, ich fand ihn aus etwas Sauerkleesäure, Salpeter- und Salz-

g) Chemisches Journal Thl 2. S. 25.

Salzsäure zusammengesetzt. Froh über die vermeinte wichtige Entdeckung — die Sauerkleesäure sey eine versteckte Salzsäure, wiederholte ich dieselbe Arbeit, ohne mirs träumen zu lassen, daß die Salpetersäure und auch das Sauerkleesalz etwas Salzsäure enthielten. Allein einige Versuche ließen mich dieses vermuthen.

7. Ich reinigte daher eine große Menge Sauerkleesalz, und fand in dem letzten Rückstande von der Reinigungsarbeit fast 40 Gran Digestivsalz. Ich rectifizirte die Salpetersäure, die ich schon über Salpeter, Bley und Silber rectifizirt hatte, noch einmal über salpetergesauertes Silber, und erhielt abermals Hornsilber.

8) Ich destillirte das gereinigte Sauerkleesalz, bearbeitete das Destillat mit der gereinigten Salpetersäure, und sahe nun kaum eine Spur von Salzsäure; ich konnte es indeß auch auf diesem Wege nicht dahin bringen, daß die Sauerkleesäure in Kristallen angeschossen wäre. Daß die Sauerkleesäure große Veränderungen erlitten hatte, das war mehr als zu sichtlich; sie reagirte nicht mehr auf Kalkerdeauflösungen als vorhin, und fällte aus salpetersaurem Silber und Quecksilber keinen knallenden Silber- oder Quecksilberkalk h). Die Salpeter-

h) De sale Acido essentiale Tartari vom Herrn v. Päcken §. 15. Es ist nun bekannt, daß die Sauerkleesalzsäure natürliche Zuckersäure ist, und daß sie durch Salpetersäure nicht kristallisirbar, sondern zu flüßiger Essigsäure wird.

petersäure, deren ich mich zu diesen Versuchen bedient hatte, färbte die Guajactinctur blau.

9. Mit jenen Versuchen stellte ich zugleich einige andere an. Sechs Drachmen Bernsteinsalz, das durch öfteres Auflösen, Durchseihen und Kristallisiren gereinigt war, und jetzt eine graue Farbe hatte, löste ich in drey Unzen Salpetersäure auf, zog diese ab, und wiederholte dieses viermahl. Während diesen Destillationen gieng die Säure in rothen Dämpfen über; und da ich die Arbeit, bey der dritten und vierten Destillation, vor völligem Abziehen der Säure, unterbrach, so schoß das rückständige Salz in langstrahligen Kristallen an. Ich hofte schon Zuckersäure zu besitzen, da ich aber den Rückstand im Wasser auflöste und abrauchte, so erhielt ich das Bernsteinsalz ungeändert, nur von blendender Weisse wieder. Der unkristallisirbare Rest bestand aus Salzsäure; woher diese kam, das habe ich oben angezeigt. Die Salpetersäure hat also, wie das Hr. Pr. Leonhardi i) schon bemerkte, keine andere Wirkung auf das Bernsteinsalz, als es von anhängenden Oeltheilen zu reinigen: sie selbst wird dabey phlogistizirt, denn sie färbt nun die Guajactinctur blau.

10. Ein gleiches Verfahren beobachtete ich bey einer Unze Benzoesalz, das ich durch Sublimation ver-

i) Maquer a. a. O. Thl 4. S. 470.

verfertiget hatte. Auch hier gieng die Salpetersäure phlogistizirt, und mit ihr ein Theil Benzoesalz über: ich goß das erste und zweyte Destillat zurück. Nachdem ich dreyßig Unzen Salpetersäure über die Benzoeblumen abgezogen hatte, so waren sie in der Retorte strahlig angeschossen; der Rückstand löste sich dennoch schwer im Wasser auf, verhielt sich als Benzoesalz, krystallisirte wie dieses, und ließ sich in vortreflichen strahligten Kristallen sublimiren. Fast dieselbe Bemerkung machte der Herr Pr. Lichtenstein k).

11) Herr Bergmann l) hat aus 8 Theilen Weingeist, mit 24 Theilen Salpetersäure, 3 Theile Zuckersäure erhalten; andere, als Herr Hermbstädt und Wiegleb haben diesen Versuch wiederholt, und ich selbst habe mehreremale aus dem Rückstande von 12 Pfund Weingeist und 1 Pfund rauchender Salpetersäure, 5 bis 6 Loth Zuckersäure erhalten, wenn ich denselben wie Zucker behandelte. Da nun durch den Zusatz von etwas Weingeist, weit besserer Weinessig aus geistlosen Weinen erhalten wird, als ohne ihn m), und

k) N. E. Thl 4. S. 14. Hr. Hermbstädt hat es nachher zerlegt. Annal. 1785. 2. B. S. 303.

l) Bergman. Opuscul. Vol. 1.

m) Maquer a. a. O. Thl 2. S. 99. Berühmte Essigfabricanten haben mir gestanden, daß sie den Weingeist nicht vor der Gährung, sondern kurz vor der Versendung zum Eßig setzen, um ihn, wie sie sagen, dadurch lieblicher zu machen.

und diese vermehrte Säure von nichts anderm, als der Säure des Weingeistes herrühren kann, so hofte ich die Zuckersäure auch im Eßig zu finden und durch die Salpetersäure abzuscheiden.

12) 4 Theile roher und ausgefrorner Eßigsäure mit 24 Theilen Salpetersäure behandelt, gab nichts als einen Theil Salpeter, entstanden aus dem Laugensalze des Weinsteins, den er immer enthält, ein wenig Kalkerde, und phlogistische Salpetersäure.

13) 4 Theile destillirter ausgefrorner Essig mit 6, 8, 12, 18, 24 Theilen Salpetersäure behandelt, gab keine Spur von Zuckersäure. Es fand sich zwar bey einigen dieser Mischungen, wo ich nur wenig Salpetersäure genommen — bey 6, 8, 12 Theilen gegen 4 Theile Essig — und die Destillate oft cohobirt hatte, ein wenig braunes Flüssiges als Rückstand; ich war aber nicht im Stande reine Zuckersäure daraus zu erhalten. Denn dieser Rückstand verschwand bey fernerer Behandlung mit Eßig, und ließ nur ein wenig Erde übrig, überhaupt betrug er auch nur den 40sten Theil des Essigs.

14) 4 Theile Essigalkohol, auf eben die Art behandelt, wie bey 13, gab gleichfalls keine Zuckersäure. Die Salpetersäure wurde bey allen diesen Versuchen phlogistisch, die Eßigsäure entzog sich aber fernern Versuchen, weil beyde Säuren nicht

durch

durch die bloße Destillation von einander geschieden werden können.

15) Umgekehrt wollte ichs nun auch versuchen, ob sich der Essig nicht wieder in Zuckersäure verändern ließe n). Ich zog destillirten auch konzentrirten Eßig wiederholt über Weinsteinsäure ab; aber vergebens.

16) Ich rectifizirte dieselben Essige über 2 Theile Weinsteinsäure und $\frac{1}{16}$ branstiges Weinsteinöl, aber eben so vergebens. Bey dieser Gelegenheit fand ich indeß, daß die reinste Weinsteinsäure, noch immer 3 bis 4 pro Cent Selenit enthält, von dem man sie durch das Auflösen in äußerst wenigem Wasser reinigt o).

VIII.

Etwas von der Luftsäure *).

Vor mehreren Jahren arbeitete ich einmal an einer, auf Experimente gegründeten, Untersuchung der

n) Annalen 1786. 1 B. S. 64.

o) Ein Aufsatz vom Hrn. Dr. Amburger, in den Annalen von 87, hat mich vermocht, den Essig nochmals meiner Untersuchung zu unterwerfen, ich werde diese Arbeit, deren Resultate von jenen d. Hrn. A. abweichen, demnächst bekannt machen.

*) Annalen 1784. 1. B. S. 526.

der Luftsäure, verschiedene Umstände verhinderten aber die Bekanntmachung meiner Arbeit; und jetzt bey der großen Aufklärung, welche die Lehre von den Luftarten durch Männer, die ich äußerst verehre, erhalten hat, würde ich damit viel zu spät kommen. Damals faßte ich indeß eine besondere Idee über die Luftarten, und vorzüglich über die Luftsäure, die sich mir jetzt, beym Lesen der neuesten Schriften über diese Materie und bey meinen eigenen Arbeiten, wieder darbeut. Es sey mir erlaubt, sie hier im Kurzem vorzulegen. — Ist die Luftsäure, als Luftsäure, in den Körpern gegenwärtig, aus denen sie geschieden werden kann? oder wird sie während der Scheidung aus der reinsten Luft und dem Brennbaren zusammengesetzt? Ich vermuthe dieses Letztere: denn ich glaube nicht, daß in irgend einem Körper eine andere Luftart, als die höchst reine eingemischt seyn kann, genau so, wie alle Körper nur ein und dasselbe Wasser enthalten. Jede aus den vielerley Körpern entwickelte Luftart möchte also wohl die höchst reine Luft seyn, welche durch die sich mit ihr ausscheidenden Stoffe, die sich mit ihr zugleich verbinden werden, die Natur der verschiedenen Luftarten erhält. Ich glaube ferner nicht, daß die fixe Luft bey phlogistischen Prozessen aus der gemeinen gefällt wird, weil ich nicht glauben kann, daß sie hier in der Menge präexistirt. Ich stelle mir vor, die Feuerluft im rohen Kalke nehme beym Brennen das Phlogiston, das man ihm wohl nicht absprechen wird, an, und werde damit

zur Luftsäure. Ein gleiches Entstehen dieser letztern könnte bey ihrer Scheidung durch die Säuren Statt finden, da hier die reine Kalkerde, Brennstoff und Säure wohl nicht immer in Verbindung gehen. Vielleicht liefert auch oft die Säure das Phlogiston. Woher nimmt aber der Kalk das Brennbare beym Fällen zur Luftsäure? Ich denke, aus dem Laugensalze, so wie ihm dieses die Luft gewiß liefert. Auch aus der Atmosphäre kann der Kalk reine Luft und Phlogiston anziehen, da ich unmöglich glauben kann, daß die Luftsäure in ihr ausgebildet, in Menge gegenwärtig ist.

IX.

Vom phlogistischen Laugensalze *).

Das phlogistische Alkali, selbst dasjenige, welches man nach des Herrn Bergrath von Skopoli Vorschrift durch Ausstellen in die Sonnenstrahlen gereinigt hat, ist nicht weniger als rein, es enthält, je nachdem es bereitet worden, Kupfer und Eisen: sehr rein kann man es indessen folgendergestalt erhalten. Ich sättige das reinste kaustische Weinstein- oder mineralische Alkali durch öfteres Kochen mit wohlgewaschenem käuflichem Blau; seihe es durch, und koche es denn mit etwas gepülverten Schieferweiß, um die anhängenden Schwefel- und brenn-

*) Annalen 1784 2 B. S. 41. 524.

brennbaren Theile wegzuschaffen, und rauche die Lauge dann etwas ab. Ich versetze sie nun mit einer hinreichenden Menge Essig; dieser wird, wenn er in Zinn destillirt war, einen häufigen weissen, und nicht ein Stäubchen blauen Niederschlag zu Boden stürzen. Die Mischung wird in die Sonnenstrahlen, oder in eine gelinde Wärme gestellt, bis kein rother oder graublauer Niederschlag weiter erscheint. Jetzt wird die Lauge wieder filtrirt, und mit zwey Theilen Weingeist vermischt; dadurch wird das phlogistische Alkali in glänzenden, perlfarbenen Blättern niedergeschlagen. Ich sammle diese in einem Filtro, und süße sie mit Weingeist aus. Wird dieses Salz im Wasser aufgelöst, so giebts eine hellgelbe Tinctur, die mit reinen Säuren, binnen 24 Stunden, nicht eine Spur von blauer Farbe zeigt, und das Eisen aus allen Säuren schön blau, das Kupfer roth, Quecksilber und Silber weißgelb, Erden aber durchaus nicht fället, ausser unter gewissen Umständen die Schwererde *).

Ich hielt dieses phlogistische Alkali, dessen Bereitung ich eigentlich durch einen Zufall entdeckte, Anfangs für ganz rein von Eisen und andern fremden Stoffen, so wie aber immer ein Tag dem andern lehrt, so gieng mirs auch hier, ich fand, daß

*) Die Schwererde fället es nur dann, wenn es Vitriolsäure enthält. Man kann aber diesen kostbaren Weg jetzt überhaupt entbehren.

auch dieses, durch seine Bereitungs-Art so kostbar werdende phlogistische Alkali, einen beträchtlichen Eisenhinterhalt enthält. Ich fand ferner, daß keine bekannte Reinigungsart der Blutlauge eine metallfreie gewähren kann, und daß eben daher alle Berechnungen, die man nur so gradehin auf eine gegebene Menge des blauen Niederschlages bauet, den man durch phlogistisches Alkali bey chemischen Untersuchungen erhielt, trügend und falsch sind. Ferner, daß die blauen, bläulichen und gelben Farben der übrigen metallischen Niederschläge, die man durch die Blutlauge gefällt hat, nicht ihnen selbst, sondern diesem Hinterhalte, an Eisen in der Lauge zugehören; endlich, daß die Erden, die man durch die Lauge mit blauer oder rother Farbe gefällt haben will, nicht diese Erden sind, sondern daß es die Farbe selbst ist, welche durch die Säure der Auflösungen ausgeschieden wird.

X.

Greift die Salpetersäure das Glas an? *)

Die Phosphor- und die Spathsäure ist es wohl nicht allein, die das Glas angreift; vielleicht kann dieses die Salpetersäure auch wohl unter gewissen Umständen. Ich hatte, um die Erden und das Eisen eines Mineralwassers von einander zu schei-

*) Annalen 1784. B. 2. S. 233.

scheiden, jene Stoffe in Salpetersäure aufgelöst, nnd bis zur Trockne abgeraucht, um das Eisen so viel als möglich zu dephlogistiziren und unauflösbar zu machen. Wie ich den Rückstand wieder auflöste, so blieb freilich viel rother Kalk zurück, reine Berlinerblaulauge sonderte aber doch noch Eisen aus der Auflösung. Ich setzte daher frische Salpetersäure zu, und rauchte die Flüßigkeit ab; die Farbe verschwand. Nachdem alles trocken war, so setzte ich das wohl glasirte Geschirr von Fürstenberger Porzellain unter einen umgewandten Tiegel in den Windofen, und glühte es drey Stunden. Die Säure war völlig verjagt, die Materie selbst aber an den Seiten des Gefäßes mit schwarzer Farbe aufgestiegen; auf dem Boden war der Rückstand gelb, und die Erde löste sich nur schwer, mit Zurücklassung eines zinnoberrothen Eisensafrans in frischer Salpetersäure auf. Das Gefäß hatte da, wo die Materie stand, allen Glanz verlohren, und etwas der Eisenauflösung war bis in die innere Textur des Gefäßes gedrungen; denn ein Tröpfchen Blutlauge färbte das ganze oft ausgewaschene Geräth blau. Meinen Endzweck hatte ich dennoch nicht erreicht, die neue Auflösung der Erden hielt noch Eisen. Ein Beweis, daß die Abscheidung des Eisens auf nassem Wege so leicht nicht ist; denn auch der von Bergmann angegebene und von mehreren befolgte Handgrif, das Eisen durch Ausstellen an die Sonne und Benetzen mit Wasser zu entbrennbaren, und dann durch Essig die Erden weg-

zunehmen, ist nicht genauen Scheidungen anpassend.

XI.

Vom Spiesglas-Weinstein *).

Ein Herr J** hatte im 3ten Stück der Chemischen Annalen von 84. einige neue Handgriffe zur Bereitung des Brechweinsteins vorgeschlagen, ich habe sie angewandt, und setze hier das Resultat dieser Arbeit her, gestehe aber gleich Anfangs a), daß ich der, vom Herrn Dr. Höpfner vorgeschlagenen Methode den Vorzug gebe.

1) Ich ließ acht Unzen käufliches Spiesglas-Glas aufs feinste pülvern und in 2 Theile theilen. Die Hälfte desselben wurde, in einem großen serpentinsteinernen Mörser, nebst acht Unzen Weinsteinrahm und sechzehn Unzen Wasser gemischt; das Ganze hatte jetzt die vorgeschriebene Dicke. Ein fleißiger Arbeiter rieb diese Masse 12 Stunden, und setzte, so wie die Mischung breyartiger wurde, nach und nach etwas kochendes Wasser zu. Ich sahe sehr oft nach der Mischung, und erwartete die, a. a. O. erwähnte, sichtbare Einwirkung des Weinsteins auf das Spiesglas-Glas: allein ich sahe diese nicht; sahe nur an den Seiten

*) Annalen 1784. 2 B. S. 443.

a) Abhandlung über die Bereitung des Brechweinsteins. Weimar.

ken des Mörsers kleine Bläsgen, die von dem Umtreiben der zähen Flüßigkeit entstanden. Woher sollte dieses sichtbare Einwirken, wenn anders Entwicklung einer luftförmigen Flüssigkeit, Aufbrausen, darunter verstanden wird, auch kommen? Das Glas des Spiesglases enthält keine Luftsäure, und giebt, mit Mineralsäuren bearbeitet, nach Bergmanns Erfahrungen b) nur schwefelartige Luft, und diese vermag die Weinsteinsäure, da es ihr an spezifischem Feuer fehlt, wohl nicht zusammen zu setzen. Vielleicht könnte das Aufbrausen durch die brennbare Luft entstehen, die der Weinsteinrahm aus den nicht genugsam entbrennbarten Spiesglastheilen des Glases entwickelte; dies ist mir aber nicht glaublich, weil ich nichts der Art bemerkte. — Nach geendigtem Reiben setzte ich den Mörser in eine Kapelle, und gab 12 Stunden gelindes Digerirfeuer. Am andern Morgen war alles eingetrocknet, ich goß daher aufs Neue 12 Unzen Wasser zu, und gab wiederum 12 Stunden Digerirfeuer. Am vierten Tage, da ich das Ganze mit 3 Pfund Wasser verdünnt hatte, und es filtriren wollte, fand ich den bey weiten größten Theil des Glases unaufgelöst am Boden liegen. Die Mischung wurde nun in einem irrdenen Topfe, und unter stetem Rühren und Ersetzung des verdünstenden Wassers, 2 Stunden

 gekocht,

b) Opuscula Vol. III. S. 169.

gekocht, und dann durch ein gewogenes Fließpapier filtrirt. Der ausgesüßte Rückstand sahe roth aus, und enthielt eigentliches Spiesglas, das man mit bloßem Auge sehr gut erkennen konnte. Er wog trocken 3 Loth 3 Quentchen 50 Gran. Die Auflösung des Spiesglasweinsteins wurde bis zur staubigen Trockne abgeraucht: er hatte eine graue Farbe, zerrieben war er weiß, und wog einige Grane weniger als 9 Unzen.

2) Vier Unzen Spiesglas-Glas, acht Unzen Weinsteinrahm und acht Pfund Wasser wurden in einem irrdenen Topfe 9 Stunden gekocht; man ersetzte hier das Wasser, so wie es verdunstete. Wie die Auflösung jetzt filtrirt wurde, so betrug der Rückstand nach dem Aussüßen und Trocknen nur 5 Quentchen: er war schwarzbraun, und bestand aus etwas rohem Spiesglase und mineralischem Kermes. Die Auflösung wurde in einem irrdenen Geschirre und in der Sandkapelle abgeraucht. Der erhaltene Brechweinstein war gleichfalls grau, und wog 11 Unzen weniger einige Grane.

Diese Erfahrungen zeigen deutlich, daß das Kochen des verglaßten Spiesglases und des Weinsteinrahms die Auflösung des erstern weit mehr befördert, als das längste Reiben und Digeriren. Eine Sache, die ohnehin nicht anders seyn kann, da nach dem ersten Versuch der schwer auflösliche

Wein-

Weinstein nie ganz aufgelöst wird, und Salze nicht anders wirken können, als wenn sie aufgelöst sind. Herr J. glaubt zwar, die Weinsteinsäure werde bey seiner Verfahrungsart verdichteter, und wirke daher kräftiger auf das Glas, als beym Kochen; allein, es ist doch wohl einiger Unterschied unter der wesentlichen Weinsteinsäure und unter der mit tartarisirtem Weinstein versetzten, wie sie der Cremor enthält; jene ist weit auflöslicher wie diese, und diese wird immer wie eine schwer auflösliche Säure wirken. Dennoch löst, nach Bergmanns Erfahrungen, die reinste Weinsteinsäure weit weniger Spiesglastheile auf, als der Cremor, ja! selbst weniger als der ganz mittelsalzige tartarisirte Weinstein. Nach meiner Ueberzeugung verfährt man am sichersten, wenn man Herrn Höpfners Vorschrift nicht verläßt, sich aber, mehrerer Sicherheit wegen, das Spiesglas-Glas selbst nach Bergmanns Vorschrift bereitet. Das käufliche enthält immer Spiesglastheile, von denen das, aus weissem Spiesglaskalke und Schwefel bereitete, beynahe frey ist.

XII.

Ueber die Verwandlung des Wassers in Luft *).

Den neuesten Beobachtungen der größten Naturforscher zufolge, scheint es fast, als wenn die

*) Annalen 1785. 2. B. S. 499. 2. B. 1786. S. 526. Dieser Aufsatz, und vorzüglich die ersten

die reinste Luft nichts anders ist, wie reines Wasser, das auf das innigste mit spezifischem Feuer verbunden, und durch diese Verbindung aller der Eigenschaften theilhaftig geworden ist, durch welche sich die Luft von andern Flüßigkeiten unterscheidet. Ich bildete mir vor einiger Zeit diese Meinung aus den Entdeckungen der neuern Zeit, und aus eigenen Versuchen, und versuchte es, das Wasser in Luft zu verwandeln.

Zu diesen Versuchen diente mir eben die Vorrichtung, deren sich Herr Priestley bediente, da

sten Reihen desselben, haben das Unglück gehabt, dem Herrn Professor Besecke (Transzendentelle Chemie. S. 403. Anmerk. 121) zu misfallen. Ich ersuche hierdurch den Herrn Professor gehorsamst, den ersten Band der Annalen von 1785. S. 56. 320. 321. 324. 388. gefälligst nachzusehen; dort gebrauchen die Herren Achard, Volta und Crell fast dieselben Worte, die ich also nur kopirt habe. Dies mag zu einer Entschuldigung dienen, daß dieser Aufsatz hier genau wieder abgedruckt wird, wie er in den Annalen steht. Keinesweges will ich aber dadurch mit Hr. Professor Besecke behauptet haben, daß sich die gedachten berühmten Männer einer unphilosophischen Wortstellung bedienen, die zu nichts taugt, und von einer nicht durch Logik und chemisches Raisonnement gebildeten Sprache zeugt. Nein! da würde ich mich einer Unart schuldig machen, die dem praktischen Arbeiter durchaus nicht geziemt.

da er die Salpetersäure in reine Luft, und den Weingeist in brennbare Luft veränderte; ich hofte, die Wasserdünste sollten sich, indem ich sie durch ein langes und weißglühendes irrdenes Rohr zu gehen zwänge, in dephlogistizirte Luft verwandlen. Die Arbeit gieng glücklich von statten; denn ob schon eine beträchtliche Menge Wasserdünste durch die Verkittung und die nicht glühenden Stellen des Rohrs drangen; so erhielt ich doch eine sehr beträchtliche Menge Luft, die das Volumen der vier Loth Wasser, und den übrigen Raum der Gefäße, wenigstens um 8mal übertraf.

Wider meine Erwartung war diese Luft nicht dephlogistizirte, aber auch nicht brennbare, nicht fixe, sondern verdorbene Luft. Es brannte kein Licht in ihr; sie war den Thieren schädlich, und fällte doch kein Kalkwasser.

Anfangs konnte ich mir diesen Erfolg nicht erklären, wie ich aber bedachte, daß Kreide und Thon die reinste Luft immer phlogistisiren, und mein Kitt, womit die Röhre verkittet und an die Retorte geheftet war, aus beyden Körpern, das Rohr aber, wodurch ich die Dämpfe zu gehen zwang, aus Thon allein bestand, so war der Aufschluß gar bald gefunden.

Ob nun gleich der Erfolg dieses Versuchs mit meiner Erwartung nicht zutraf, so lehrt er doch, wie ich glaube:

1) Daß

1) Daß das Wasser, durch die Vereinigung mit Feuer, vielleicht in Luft verändert werden könne; *)

2) Daß die Luft aus den Gefäßen, in welchen sie bearbeitet wird, und aus den Körpern, von denen man sie scheidet, immer etwas mit sich fortreißt, wodurch denn die verschiedenen Eigenschaften entstehen können, durch die sich die mancherley Luftarten von einander unterscheiden.

3) Lehrt er, woher die brennbare Luft kam, die Herr Lavoisier erhielt, wie er glühende Wasserdünste durch ein eisernes und glühendes Rohr trieb. Diese brennbare Luft rührt nemlich aus dem verkalkten eisernen Rohre her, welches theils durch das Glühen des Rohrs, theils durch die aus dem Wasser entstandene Luft — vorausgesetzt, daß das Wasser in Luft verwandelt werden kann — bewürkt wurde. Denn ich kann beynahe nicht glauben, daß das Wasser bey diesen Versuchen allein die brennbare Luft hergeben sollte, oder daß reine Luft und brennbare Luft, die letztere als Luft gedacht, Bestandtheile des Wassers sind. Im Gegentheil vermuthe ich, daß dasjenige spezifische Feuer, welches das Wasser zur reinen Luft modifizirte, bey der Entzündung

*) Wie, und unter welchen Umständen dies etwa erfolgt, das habe ich im 3ten Hefte m. kl. S. S. 1—148. gezeigt.

zündung eines Gemisches aus reiner und brennbarer Luft, zur Scheidung und Zerlegung jener Bestandtheile verwandt wird, welche die brennbare Luft bildeten, und daß das spezifische Feuer mit dem Brennstof, als Materie der Wärme (man denke sich nun unter beiden Flüssigkeiten, was man will) durch die Zwischenräume der Gefäße dringt, verlohren geht, und das Wasser beider Luftarten befreyet zurückläßt.

Meine dem Anschein nach aus dem Wasser verfertigte Luftart war übrigens bleibend; sie gieng durch Wasser. Wäre sie nicht bleibend gewesen, so würde sie, da ich den Versuch im strengsten Froste anstellte, in Tropfen zusammengeflossen seyn, und ich hätte wenigstens in der Mitte und gegen das Ende der Arbeit, da das Destillirgefäß gewiß von Luft leer war, keine bleibende Luft erhalten können.

Es ist bekannt, daß Herr Priestley im Laboratorio des Herrn Kirwann einen Versuch anstellte, aus dem zu erhellen scheint, die atmosphärische Luft könne durch die erweiterten Zwischenräume eines erhitzten Gefäßes dringen. Ich sehe ein, daß meine Luft, die ich als eine aus dem Wasser entstandene ansahe, auf eben die Weise, wie es bey Priestley geschahe, in meine gläserne Retorte gekommen seyn kann. War aber auch das Retörtchen, dessen sich Priestley bediente, ein gläsernes? war es ein thönernes? Im letztern

Fall

XIII.

Von der Zerlegung des Kochsalzes, insbesondere durch Bleykalke *).

Ich habe mich mehrere Jahre mit der Zerlegung des Kochsalzes beschäftiget, theils zu meinem Vergnügen und zu meiner Belehrung, theils aber auch um das wohlfeilste, sicherste und passendste Mittel zur Verfertigung des mineralischen Laugensalzes aus Kochsalz zu finden. Im Laufe dieser Arbeiten, und grade zu einer Zeit, da ich beschäftiget war, Mittel zu ersinnen und aufzusuchen, wie eine bekannte Saline ihren ungeheuren Ueberfluß an kochsalzreicher Sohle auf mehrere Arten benutzen und zu Gelde machen könne, hatte ich das Vergnügen, vom Hrn. Professor Gadolin aus Abo besucht zu werden; unser Gespräch fiel, unter vielen andern Dingen, auch auf die Zerlegung des Kochsalzes durch die Bleykalke. Er erzählte mir, daß er Hr. Scheelens Versuch mit Glötte nachgemacht und einen Theil des Kochsalzes wirklich zerlegt habe. Er sagte zugleich: „ich bin fest überzeugt,

„daß

*) Annalen 1787. B. 2. S. 143. Aufrichtig gestehe ich hier, daß ich mehrere Arten, das Kochsalz zu zerlegen, kenne, ich darf sie aber jetzt noch nicht bekannt machen. So viel glaube ich indeß hier sagen zu dürfen, daß die Zerlegung durch Pottasche nicht so schwer und umständlich ist, wie Herr Hahnemann glaubt. A. a. O. S. 387.

„daß das Kochsalz ganz durch die Glötte zerlegt „wird, wann nur erst die beste Proportion des me„tallischen Kalks gegen das Salz, und die beste „Verfahrungsart ausgefunden ist.“ Als Einwurf brachte ich alle die mislungenen Versuche der Herren Achard, Green, Göttling, Rößler und Tielebein bey: allein, er schlug diesen Einwurf mit der Antwort zu Boden: — „Keiner die„ser erfahrnen Chemisten läugnet, daß nicht ein „Theil des Kochsalzes bey seinen Versuchen zerlegt „wurde. Kann die Glötte nun einen Theil des Sal„zes zerlegen, warum sollte nicht auch das übrige „dieses Salzes, von dem man wohl nicht behaup„ten wird, daß es unzerleglicher sey wie jenes, „durch dieses Mittel zerlegt werden können?“ Gegen diese Behauptung ließ sich a priori nichts gegründetes einwenden, sie erzeugte indeß die folgenden Versuche.

Erster Versuch.

Vier Unzen reines Kochsalz und vier Unzen Bleyglötte warf ich in einen hessischen Tiegel, und setzte diesen in einen starkziehenden Ofen. Hier gab ich nach und nach ein bis zur höchsten Stufe verstärktes Feuer.

Die Mischung schmolz und kam zu einem ebenen Flusse. So erhielt ich sie 4 Stunden, während dieser ganzen Zeit dünstete ein weisser Rauch aus dem Tiegel. Endlich floß die Masse durch den

Fall würde die Priestley'sche Beobachtung meiner Vermuthung nicht zur Widerlegung dienen können.

Ich habe den Versuch mehr als einmal und immer mit dem gleichen Erfolge wiederholt; sehr gern hätte ich ihn auch in Gefäßen angestellt, die mit Quecksilber gesperrt waren; aber meine eingeschränkte Lage erlaubt mir den Besitz einer solchen Vorrichtung nicht. Wäre ich im Besitz derselben, dann würde ich mir bey Wiederholung des Versuchs, statt der thönernen Röhre, auch einer Röhre vom edelsten Metall bedienen, weil diese der etwa entstehenden Luft vielleicht die wenigste Verunreinigung zuführen könnte. Durch ein solches Geräth, denke ich, müßte man erforschen können, ob Wasser in Luft verwandelt werden kann, oder nicht.

Umgekehrt ist dann auch zu erforschen übrig, warum aus einer entzündeten Mischung der brennbaren und der Lebensluft, bald Wasser, bald nur fixe Luft entsteht. Erfolgt etwa die letzte nur, wenn die brennbare Luft schon fixe enthielt? oder, wenn Wasser, Phlogiston und spezifisches Feuer in einem ganz eigenen Verhältniß stehen? einem Verhältnisse, das zwischen völligem Mangel an Phlogiston — bey Wasser und spezifischem Feuer — und Ueberfluß am Phlogiston, Wasser und spezifischem Feuer, das Mittel hält. So entstände denn freilich aus Wasser und spezifischem Feuer — Reine Luft; aus Wasser, wenig Phlogiston und spe-

spezifischem Feuer — Luftsäure; aus Wasser, vielem Phlogiston und spezifischem Feuer — brennbare, oder unter gewissen Umständen — phlogistische Luft. Dann wird, wenn beym Verbrennen einer Mischung aus reiner und entzündlicher Luft, das Verhältniß aller Theile so ist, daß das spezifische Feuer beyder Luftarten den Brennstof völlig zerlegen oder mit sich fortreissen kann, das Wasser in beyden völlig frey und sichtbar werden; Feuer und Brennstof aber als Hitze verlohren gehen. Ist das Verhältniß aber so, daß der Brennstof nicht ganz zerlegt werden kann, so wird auch das Wasser der Luftarten nicht ganz frey, es verbindet sich mit dem unzerlegten Rest des Phlogistons in der brennbaren Luft zu fixer, u. s. f. — Ist aber das Wasser, wie Cavendish und Lavoisier behaupten, wirklich dephlogistizirte, mit brennbarer völlig gesättigte Luft, die nur so viel spezifisches Feuer enthält, als sie zur wäßrigen Flüssigkeit bedarf; so muß ja auch aus dem Wasser die reinste Luft entstehen, wenn man das Brennbare völlig absondert, und mehr spezifisches Feuer zuführt; fixe, wenn sich die entstandene reine, in einem größeren Verhältniß gegen eine geringere Menge Brennbares, mit Brennbarem verbindet; und phlogistische, wenn sie sich so weit mit Brennbarem sättiget, als sie kann, ohne ihre elastische Luftform zu verlieren *).

XIII.

*) Wie ich jetzt über dies alles denke, davon handelt das 3te Heft meiner Schriften.

XIII.

Von der Zerlegung des Kochsalzes, insbesondere durch Bleykalke *).

Ich habe mich mehrere Jahre mit der Zerlegung des Kochsalzes beschäftiget, theils zu meinem Vergnügen und zu meiner Belehrung, theils aber auch um das wohlfeilste, sicherste und passendste Mittel zur Verfertigung des mineralischen Laugensalzes aus Kochsalz zu finden. Im Laufe dieser Arbeiten, und grade zu einer Zeit, da ich beschäftiget war, Mittel zu ersinnen und aufzusuchen, wie eine bekannte Saline ihren ungeheuren Ueberfluß an kochsalzreicher Sohle auf mehrere Arten benutzen und zu Gelde machen könne, hatte ich das Vergnügen, vom Hrn. Professor Gadolin aus Abo besucht zu werden; unser Gespräch fiel, unter vielen andern Dingen, auch auf die Zerlegung des Kochsalzes durch die Bleykalke. Er erzählte mir, daß er Hr. Scheelens Versuch mit Glötte nachgemacht und einen Theil des Kochsalzes wirklich zerlegt habe. Er sagte zugleich: „ich bin fest überzeugt, „daß

*) Annalen 1787. B. 2. S. 143. Aufrichtig gestehe ich hier, daß ich mehrere Arten, das Kochsalz zu zerlegen, kenne, ich darf sie aber jetzt noch nicht bekannt machen. So viel glaube ich indeß hier sagen zu dürfen, daß die Zerlegung durch Pottasche nicht so schwer und umständlich ist, wie Herr Hahnemann glaubt. A. a. O. S. 387.

„daß das Kochsalz ganz durch die Glötte zerlegt „wird, wann nur erst die beste Proportion des me„tallischen Kalks gegen das Salz, und die beste „Verfahrungsart ausgefunden ist.“ Als Einwurf brachte ich alle die mislungenen Versuche der Herren Achard, Green, Göttling, Rößler und Tielebein bey: allein, er schlug diesen Einwurf mit der Antwort zu Boden: — „Keiner die„ser erfahrnen Chemisten läugnet, daß nicht ein „Theil des Kochsalzes bey seinen Versuchen zerlegt „wurde. Kann die Glötte nun einen Theil des Sal„zes zerlegen, warum sollte nicht auch das übrige „dieses Salzes, von dem man wohl nicht behaup„ten wird, daß es unzerleglicher sey wie jenes, „durch dieses Mittel zerlegt werden können?“ Gegen diese Behauptung ließ sich a priori nichts gegründetes einwenden, sie erzeugte indeß die folgenden Versuche.

Erster Versuch.

Vier Unzen reines Kochsalz und vier Unzen Bleyglötte warf ich in einen hessischen Tiegel, und setzte diesen in einen starkziehenden Ofen. Hier gab ich nach und nach ein bis zur höchsten Stufe verstärktes Feuer.

Die Mischung schmolz und kam zu einem ebenen Flusse. So erhielt ich sie 4 Stunden, während dieser ganzen Zeit dünstete ein weisser Rauch aus dem Tiegel. Endlich floß die Masse durch den

Tiegel, ich goß sie daher aus. Die Masse war gelb, ausgelaugt zeigten sich nur schwache Spuren vom mineralischen Laugensalze. Der getrocknete Bleykalk hatte eine weisse Farbe, war schwer und pulverigt; wiederhergestelltes Bley fand sich nicht.

Zweyter Versuch.

Vier Unzen Kochsalz und sechs Unzen Glötte warf ich in einen starken Tiegel von Glashafenerde, und unterwarf diese Mischung einem achtstündigen Schmelzfeuer. Die Erscheinungen waren wie bey 1; ausgegossen war die Masse gelb; es fanden sich hier 40 Gran wiederhergestelltes Bley. Die Masse wurde ausgelaugt, es fand sich aber beynahe nichts vom mineralischen Alkali. Der Bleykalk war nach dem Trocknen weiß und sehr dicht.

Dritter Versuch.

Gleiche Theile Kochsalz und eine gedoppelte Menge Glötte verhielten sich wie bey 1 und 2. Es wurde hier nur etwas weniges Alkali erhalten; der Bleykalk war wie bey 2.

Aus diesen und andern Versuchen folgere ich, daß die Glötte das Kochsalz nicht auf trocknem Wege zu zerlegen im Stande ist.

Vierter Versuch.

Acht Unzen Salz, vier Unzen Mennige und vier Unzen Wasser ließ ich durch ein Paar fleißige

Ar=

Arbeiter ununterbrochen 24 Stunden reiben: das Wasser wurde ersetzt, so wie es verdunstete. Die Mennige verlohr nach und nach ihre Farbe, und wurde grau; die Mischung aber nahm an körperlichen Inhalt zu. Endlich laugte ich sie aus, und rauchte die Auflösung ab; es erschienen bis auf den letzten Augenblick lautere Kochsalzkristallen, und vom mineralischen Alkali sahe ich nur einige wenige Stäubchen. Nach dem Trocknen war der Kalk grau.

Fünfter Versuch.

Acht Unzen Salz, sechs Unzen Glötte, acht Unzen Wasser wurden 24 Stunden gerieben, und dann wie bey 4 behandelt. Der Erfolg war dem vorigen gleich; das mineralische Alkali, welches ich hier erhielt, betrug nicht den hundertsten Theil des Kochsalzes. Der Bleykalk war weiß und äußerst locker.

Sechster Versuch.

Gleiche Theile Salz und Glötte, von jedem 8 Unzen, und eben so vieles Wasser, ließ ich ununterbrochen 36 Stunden reiben. Der Erfolg war wie bey 4 und 5; es war nur ein Minimum an Kochsalz zerlegt worden. Der Bleykalk war weiß, und nahm einen viermahl so großen Raum ein als zuvor.

Siebenter, achter, neunter Versuch.

Denselben Versuch habe ich mit 1 Theil Salz, 1 $\frac{1}{2}$ Theil, 2 Theilen, 3 Theilen Glötte wiederholt, und das Reiben 36 bis 48 Stunden fortsetzen lassen. Immer wog die kleine Menge des mineralischen Laugensalzes, die ich hier erhielt, nicht den funfzigsten Theil des Salzes.

Aus diesen Versuchen und vielen andern, deren Erzählung den Leser ermüden würde, folgere ich, daß die Zerlegung des Salzes durch die Bleykalke auf nassem Wege eben so unthunlich sey, als auf trocknem, man wähle nun auch ein Verhältniß beyder Theile, welches man will. Indeß will ich durch diesen Ausspruch keinesweges die volle Unmöglichkeit dieser Zerlegung behauptet haben; vielleicht erfolgt sie, wenn man ausser der Glötte noch einen dritten Körper, etwa eine Erde zu Hülfe nimmt. Diesen Körper konnte ich noch nicht auffinden; ich habe zwar mit Kochsalz und Glötte, rohem und gebranntem Kalk, mehrere Versuche angestellt, allein hier geht es mit der Zerlegung des Salzes sehr langsam her, und es wird fast nicht mehr Laugensalz abgeschieden, als wenn man Glötte allein nimmt. Wohlthat würde es für viele Salinen seyn, wenn man einen wohlfeilern Weg zur Zerlegung des Salzes finden könnte, als es der durch die Pottasche ist.

IX.

Ueber die Natur der brennbaren Luft; in Rücksicht auf Herrn Sennebiers Schrift über diesen Gegenstand, unter dem Titel: Analytische Untersuchungen über die Natur der brennbaren Luft.

Aër inflammabilis e metallis phlogiston fere purum putum in forma aërea continet, vitalem tamen nec mutat, nec hic illo mutatur, ne quidem contactu per peregrinum calorem aucto. — Contactus vero flammae vel corporis candentis mirandam provocat scenam in miscela aëris inflammabilis cum vitali, ille enim accenditur tantoque ardet impetu, ut aestu et efficacia vulgarem ignem longe superet, lucisque fulgore oculos obfuscet, — igne extincto et apparatu refrigerato, aëreum volumen qua maximam partem evanuisse reperitur.

Bergmann.

IX.

Ueber

die Natur der brennbaren Luft;

in Rücksicht

auf

Herrn Sennebiers Schrift über diesen Gegenstand *).

Die Untersuchungen des Herrn Sennebier, über die Natur der brennbaren Luft, schienen mir so äußerst wichtig, daß ich einen großen Theil meiner Zeit dem Studio seiner Schrift widmete. Es war nicht anders, ich mußte manches von einer andern Seite ansehen, da ich immer die Erklärungen, die er von dieser oder jener Sache gegeben hatte, mit den Erklärungen anderer Scheidekünstler und eigenen Beobachtungen verglich. Ich brachte das alles, worin ich mit dem Herrn Sennebier nicht übereinstimmend dachte, zu Papier; und so entstand der folgende Aufsatz, dem der Herr Bergrath Crell eine Stelle in den Beyträgen zu den chemi-

*) Beyträge zu d. Annal. 2 B. S. 81. 165.

schen Annalen anwieß, und den ich hier wieder abdrucken lasse, weil er als ein Commentar zu der Schrift des Herrn Sennebier angesehen werden kann. Ich bin aber keinesweges so eitel, zu glauben, es sey das alles ausgemachte Wahrheit, ächt philosophisches, logicalisch-richtiges Raisonnement — ich weiß sehr wohl, daß diesem Aufsatze ausnehmend viel fehlt, daß viele meiner Aeusserungen nichts weniger als richtig sind, und daß sich vieles seit der Zeit, da er zuerst erschien, sehr geändert hat, allein ich lasse das mehrste in seiner vorigen Gestalt, weil der Irrthum, den der eine vorträgt, dem andern größere Veranlassung zur Entwicklung der Wahrheit wird, als das ewige Ummodeln unserer Begriffe nach den Begriffen anderer es nur werden kann.

Die Hauptsache, worauf die Untersuchung im ganzen Werke hinausläuft, betrift die Meinung des Herrn Sennebiers, die brennbare Luft sey kein einfaches Grundwesen, sondern eine Mischung aus einem salzigen Prinzipium, Wasser und Brennstoff; also kein bloßes luftförmiges Phlogiston, wie es **Kirwann** bewiesen zu haben glaubt. Von diesem Satze gieng der Verfasser aus, und kommt zu ihm zurück, nachdem er eine lange Reihe von Versuchen vorgetragen hat, bey denen nichts mehr zu bedauren ist, als daß das Gewicht der gebrauchten Stoffe öfters gar nicht, oder doch nicht genau genug angegeben wird. Nach dieser Einleitung

hebe

hebe ich aus, was mir beim Lesen der Schrift widerleglich zu seyn schien.

S. 8. wird behauptet, „daß Herr „Kirwann die Menge der brennbaren Luft „unrichtig angegeben habe, die aus dem Eisen „erhalten werden könne.“ Hr. S. beruft sich, zum Beweise seiner Behauptung, auf Hr. Bergmann *), der weniger brennbare Luft aus Stahl, als aus Eisen erhalten haben soll. Es ist freilich gegründet, daß Herr Bergmann, gegen die allgemeine Meinung, Stahl sey reicher an Brennstoff als Eisen, mehr brennbare Luft aus Eisen, als Stahl, erhalten zu haben versichert. Allein, Herr Bergmann hat doch aus einem Probier-Centner, oder 60 Gran englischen Stahl, 45 Czoll brennbare Luft durch die Vitriolsäure erhalten; ein ungeheures Mehr, gegen die Menge genommen, die Herr Sennebier erhalten haben will. Hr. S. sagt nicht, wie viel Stahl er zu seinen Versuchen nahm, vielleicht war es nur wenig? oder arbeitete er auch wohl in ganz verschlossenen Gefäßen, wo der äußere Druck die Auflösung, und eben dadurch die Entwicklung des brennbaren Wesens hinderte? Denn daß auch der Druck die Entwicklung luftartiger Stoffe hindern kann, ist bekannt, und man sieht es an der, Seite 9. in anderer Absicht angeführten, Erscheinung, welche eine Eisen-

*) Die Schriftstellen, auf welche ich mich beziehe, führe ich nicht an, weil ich sonst ein dickes Buch liefern würde.

auflösung in vollen und verschlossenen und nicht verschlossenen Gläsern zeigt.

S. 12. wird vermuthet, „daß die entzünd„bare Luft, welche durch Wasser aus Eisenfeile er„halten werden kann, der Luftsäure ihr Daseyn „verdankt, welche das Wasser enthält.“ Ich zweifele daran, da das Wasser nur eine geringe Menge Luftsäure enthält, die doch auch nur äusserst wenig Brennstoff entwickeln würde; im Gegentheil vermuthe ich, daß das Wasser geschärft, durch das spezifische Feuer, und als Wasser hier einzig und allein wirkt, und daß die brennbare Luft vermöge doppelter Verwandtschaft und Zerlegung entsteht: die Verwandtschaft nemlich des einen Bestandtheils des Wassers, der reinen Luft zur metallischen Erde, und die des einen Bestandtheils des Metalls, des Brennstoffs, zum Feuer und zum Phlogiston des Wassers selbst. Jene beide bilden Metallkalk, und diese brennbare Luft.

Ich habe nie eine beträchtliche Menge Luftsäure aus gemeinem Wasser erhalten können; ja ich habe sogar aus einigen Mineralwässern, die doch Eisen und Erden in Luftsäure aufgelöst enthielten, nur 3 bis 4 Czoll aus 16 erhalten. Wie viel Eisen würde diese Lufsäure auflösen, und wie viel brennbare Luft würde sie bilden? und doch liefern 2 Loth Eisenfeile und ein Pfund Wasser in 10 Tagen 15 bis 18 Cubiczoll brennbare Luft. Ja! die neuern

Be-

Beobachtungen, nach denen glühende Wasserdämpfe aus gleichfalls glühenden eisernen Nägeln, ein großes Volumen an brennbarer Luft entwickeln, sind ein wichtiger Einwurf gegen die vorgetragene Behauptung. Hier ist doch die Luftsäure nicht die wirkende Ursach! Doch der Hr. Verfasser mußte auf diese Vermuthung fallen, da er durchaus einen salzigen Stoff zur Bildung der brennbaren Luft fordert. Uebrigens läugne ich nicht, daß luftgesauertes Wasser ganz anders wirken wird, wenn man es auf Eisenfeile gießt, als gemeines: denn die Luftsäure wirkt als ein saures Auflösungsmittel; das heißt, sie bildet mit der metallischen Erde ein Mittelsalz — ihr spezifisches Feuer aber mit dem Brennbaren des Metalls, so durch sie entwickelt wurde, entzündliche Luft.

Als ein triftiger Beweis für den vorigen Satz wird S. 14. beygebracht, „daß das destillirte Wasser weit längere Zeit bedarf als das gemeine, um „brennbare Luft aus Eisen zu entwickeln, und daß es auch weit weniger entwickelt; weil es keine fixe „Luft enthielt, und sie erst aus der gemeinen anziehen mußte.“ Allein, destillirtes Wasser ist, wenn ich nicht irre, ärmer an Feuerflüßigkeit und reiner Luft, als gemeines, da es brennbares Wesen enthält. Jene beyden Körper, die reine Luft und das Feuer, tragen, so wie das Wasser, zuverläßig das Ihrige zur Bildung eines Metallkalkes, so wie zur Bildung der brennbaren Luft bey. Der Man-

gel jener beyden Stoffe ist Schuld, daß destillirtes Wasser anfangs keine brennbare Luft giebt, sondern die gemeine einsaugt. Es verdirbt aber nach und nach, wird sauer, und nun wirkt es, ohne eben Luft aus der darüber liegenden Luftschicht eingesogen zu haben, als eine Säure. — Wie ich sehe, so hat der Hr. Verfasser durchaus nicht Rücksicht auf die Wirkungen, Verbindungen und Versetzungen der Feuerflüssigkeit dieses allein wirkenden Urstoffs genommen; und so viel ich weiß, so hat Hr. Kirwann nie behauptet, die brennbare Luft sey, als solche, in den Metallen und allen den Körpern, aus welchen sie geschieden werden kann. Er fordert zu ihrer Bildung durchaus Phlogiston des Metalls, oder eines andern Körpers, und Feuer. Dies ist ein Satz, den man durchaus nicht aus den Augen verlieren darf, weil er der Deutlichkeit und Wahrscheinlichkeit der Kirwannschen Hypothese höchst vortheilhaft ist. Nimmt man diese Bestandtheile — Phlogiston und ausdehnendes Feuer — in der reinsten gewaschenen brennbaren Luft an, sie sey nun bereitet wie sie wolle; so findet keine andere Zerlegung derselben statt, als daß sie ihres auflockernden Bestandtheils — wenn man anders diesen Ausdruck gebrauchen darf — des Feuers, verlustig gehen kann. Ich glaube daher nicht, daß man je, wie doch im Verfolg behauptet wird, wahre Zerlegungen der brennbaren Luft bewürkt hat. Ich vermuthe im Gegentheil, daß die gemeine, dephlogistizirte und brennbare Luft, wenn man sie

mit

mit Wasser sperrt, die letzte sey nun vor sich, oder mit gemeiner und brennstoffleerer vermischt, entweder ungeändert vom Wasser eingesogen wurden, und durch den Theil des Wassers, welchen die Atmosphäre berührte, in dieselbe übergiengen; oder aber, daß sie erst, vorzüglich die Luftmischungen, neue Verbindungen, etwa Luftsäure bildeten, und nun erst vom Wasser eingesogen wurden.

S. 24 wird behauptet: „daß die mit Wasser „gewaschene brennbare Luft ihre Entzündlichkeit „verliehre; daß dieses indessen nicht im luftleeren, „nicht im luftsauren, auch nicht im verschlossenen „Raume erfolgt.“

In gemeinem Wasser verliehrt die Luft wohl ihre Entzündlichkeit, wenn ein Theil desselben nur von der Atmosphäre berührt wird, indem sich ihr, aus dem Wasser und durch das Wasser hin, eine bessere Luft zumischt, oder, welches naturgemäßer ist, da hier nie Knallluft entsteht, weil sie durch das Wasser in die Atmosphäre übergeht. Im luftleeren Raume kann sie nicht verändert werden, weil hier zwischen ihr und der Atmosphäre kein Zusammenhang statt hat; sie bestrebt sich also nur den leeren Raum auszufüllen. Im luftsauren Raume findet gleichfalls keine Veränderung statt, da die Luftsäure gleich ihr mit Phlogiston und Feuer versehen ist; denn nur dann, wenn irgend eine Luftart Feuer hergiebt und Brennstof aufnimmt, findet

eine Zerlegung der brennlichen statt. Der Hypothese zufolge müßte sie auch in verschlossenen Gefäßen zum Theil zerlegt werden, weil, wie Scheele gezeigt hat, das gemeine Wasser reine Luft enthält, die doch die Zersetzung der brennlichen bewirken soll.

S. 25. „Das Silber lauft von brennbarer „Luft schwarz an; auf die Metallkalke wirkt sie „nicht.“ Das Silber ist, wie jeder weiß, gegen entzündliche Dämpfe äußerst empfindlich; daher kann die reinste gewaschene, Säure- und Laugensalz-freye brennbare Luft dieses Metall schwärzen und unscheinbar machen, ohne zersetzt zu werden, oder als Auflösungsmittel darauf zu wirken. Metallkalke sind aber ganz andere Körper als die Metalle selbst, sie enthalten, wenn ich nicht irre, Wasser — will man auch lieber sagen, reine Luft, ich habe nichts darwider — spezifisches Feuer und brennbares Wesen, gebunden an die metallische Erde. Das brennbare Wesen, entweder, wenn wir Wasser in ihnen annehmen, als Bestandtheil desselben, oder bey reiner Luft, als Bestandtheil der aus ihr und dem Brennbaren gebildeten Luftsäure. Eine solche Verbindung, wie in einem Metallkalke also statt hat, kann durch nichts als eine, auf doppelte Verwandschaften gegründete, Zerlegung zersetzt werden, oder durch einen solchen Stoff, welcher den mangelnden Theil des Brennstoffes hergiebt, dagegen aber das Wasser, oder die reine Luft und das Feuer aufnimmt. Nun besteht die

brenn=

brennbare Luft nur aus Brennstoff und Feuer, ohne einen solchen Grundstoff zu besitzen, der jene Stoffe aufnehmen kann, welche das Metall zu Kalk umbildeten. Ferner geht sie auch nicht anders in die Mischung eines Stoffes wieder ein, als wenn sie oder er im glühenden Zustande sind; wie kann, oder wie soll sie nun, bey der Wärme unserer Atmosphäre, auf Metallkalke wirken, da sie nicht im Stande ist, ihre Mischung aufzuheben, also nicht aufgenommen werden, und das ausgeschiedene nicht aufnehmen kann. Man wird mir einwerfen, dies passe nicht im Allgemeinen, sondern nur auf einzelne Fälle, und nur auf die Kalke, zu deren Wiederherstellung es des Zusatzes eines brennbaren Stoffes bedarf. So scheint es: aber mir deucht, hier fehle nichts um das Metall herzustellen, als daß man das Wasser oder die Luftsäure, es sey nun auch, welcher von diesen Stoffen es wolle, der das Metall zu Kalk umbildet; daß man, sage ich, dieses Wasser, diese Luft durch ein größeres Maas vom Feuer wieder zu zerlegen sucht, damit Metall und reine Luft wieder werden können, was sie zuvor waren. Die Beobachtungen und Meinungen mehrerer Naforscher sprechen für diese Erklärung, so daß man sie fast als eine ausgemachte Wahrheit ansehen kann.

S. 27. „Brennbare Luft erstickt die Flamme.“ Nicht immer, sondern nur dann, wenn die Flamme in ihre Atmosphäre untergetaucht wird. Eigentlich, deucht mir, fehlt es der brennbaren

Luft

Luft am Prinzip des Brennens, dem Feuer, und an einem Stoffe, der das Brennliche aufnehmen kann, um für sich, um im Verschlossenen fortbrennen zu können; man mische sie aber mit einem Körper, der jenes besitzt, dieses leistet, mit reiner oder gemeiner Luft, so löscht sie die Flamme nicht allein nicht aus; nein, sie kann nun sogar im verschlossenen Raume und durch den schwächsten Funken entzündet werden.

S. 36. „Gewaschene brennbare Luft; selbst „mit Wasser wiederholt gewaschene brennbare Luft „(S. 38.); und solche, die mit Alkalien und Wasser „gewaschen war, zeigte, nachdem sie mit gemeiner „Luft vermischt üb er Wasser verbrannt wurde, durch „die Wirkungen, welche sie auf salzgesauerte „Schwerspaths-Erde-Auflösung hatte, unverkennbare Spuren der Vitriolsäure. (S. 40.) Dieses „giebt nun ferner zu der Vermuthung Veranlassung, „die Vitriolsäure sey ein wesentlicher Bestandtheil „jeder durch die Vitriolsäure bereiteten brennbaren „Luft." Die Gegenwart der Vitriolsäure läßt sich hier nicht läugnen, ich kann aber kaum glauben, daß diese Säure oder jeder andere salzartige Stoff ein Bestandtheil der brennbaren Luft ist, weil mirs dann ganz unerklärlich wird, wie man bloß durch glühende Wasserdämpfe eine große Menge brennbarer Luft aus Eisen, Zink, Kohlen u. s. f. bereiten kann: hier ist doch keine Säure; man müßte denn die metallischen Erden mit Bergmann für Säuren,

oder

oder die Kohle mit ihm und mit Scheele für luftsauren Schwefel halten; oder, um eine andere Auskunft zu finden, sagen, die reine Luft des Wassers, das berühmte Princip Oxygéné, werfe sich hier als saurer Stoff an das Brennbare, und bilde brennbare Luft; dort an das Metall, und schaffe es zu Kalk um. So ist alles erklärt, nur nicht dargethan: allein der Verfasser sagt S. 27. selbst: „Die „brennbare Luft ist nie frey von den Stoffen und „ihren Theilen, aus denen sie geschieden worden.“ Er vergißt dieses jetzt ganz bey der brennbaren Luft, die er durch die Säuren geschieden, und so aus dem Brennstoff des Metalls und dem spezifischem Feuer der Säure zusammengesetzt hatte. Sollte nicht diese brennbare Luft, deren Bildung und Entwicklung so tumultuarisch geschiehet, einen Theil der Säure mit sich fortreissen, und so innig mit sich verkörpern, daß er nicht durch bloßes Waschen, sondern nur durch langes Stehen über Wasser im Verschlossenen abgeschieden werden kann. Dieser kleine Theil ist immer noch hinreichend, merklich auf die Schwerspath-Erde-Auflösung zu wirken. Eigene Versuche belehrten mich, daß 1 Gran Vitriolsäure, wenn sie mit 50000 Gran Wasser vermischt war, noch merklich auf diese Erde zu wirken im Stande ist. Beynahe aber glaube ich nicht, daß es die Vitriolsäure allein war, welche in den gedachten Versuchen die Schwerspaths-Erde fällte. War das destillirte Wasser auch frisch oder alt? war es den Sonnen-

strahlen ausgesetzt gewesen? war es rein, mehr als einmal cohobirt? Findet nur einer von diesen Fällen statt, dann trübt das Wasser schon vor sich, die Schwerspaths-Erde, die Silber-, Bley- und Quecksilber-Auflösung, ohne eben Vitriolsäure, ohne etwas anders als ein wenig Erde zu enthalten, wenn es nicht vorsichtig destillirt war; oder ein wenig flüchtiges Laugensalz, wenn es alt war, oder oft den Sonnenstrahlen ausgesetzt wurde. Dieses letztere entwickelt sich durch eine unmerkliche Zerlegung des Brandigen, ohne welches kein destillirtes Wasser gefunden wird. Der Hr. Verfasser sagt nicht, ob der bemerkte Niederschlag ganz oder zum Theil in Säuren auflöslich war; diejenigen, welche destillirtes Wasser bildet, sind ganz auflöslich und daher von Vitriolsäure frey. Man siehet hieraus, wie wenig man sich oft auf die Wirkungen der Reagentien verlassen darf, wenn man richtige Folgerungen ziehen will. — Sollte aber dennoch bey jenen Versuchen nicht das destillirte Wasser, sondern allein die Vitriolsäure gewirkt haben, so gehörte diese nicht zum Wesen der Luft: sie war ihr, wie gesagt, hartnäckig anhängend beygemischt, wie etwa der Eisenkalk der Blutlauge, die Vitriolsäure der Salpetersäure, das Eisen der Salzsäure, und die Salzsäure dem reinsten Alkalien beygemischt seyn kann, ohne daß sie sich ganz abscheiden lassen, oder zum Wesen dieser Stoffe gehören.

§. 41. „Phlogiston ist ohne Säure nicht entzündlich.“ Ich zweifle an diesem Ausspruche. Wäre er gegründet, so müßte die reine brennbare Luft, die durch Wasserdämpfe aus Eisen erhalten werden kann, nicht entzündlich seyn; und doch ist sie es. Cavendish erhielt freilich Säure, wenn er reine und brennbare Luft mit einander verbrannte, aber wie wenig war dies, im Verhältniß mit den verbrannten Luftarten? und wenn erhielt er sie? nicht anders, als wenn er phlogistische Luft zusetzte, oder zufällig in der Mischung der Luftarten hatte. Hiernach zu urtheilen, war die Säure nicht Bestandtheil der brennbaren Luft, sondern der phlogistischen. Gesetzt aber auch, sie sey ein Bestandtheil der brennbaren, so konnte dieses Wenige die Verbrennung wohl nicht befördern, vielweniger bewirken. Sonst gebe ich gern zu, daß Säuren in Verbindung mit Phlogiston uns entzündlich scheinen können; diese Verbindungen sind aber nicht entzündlich, weil sie Säure, sondern weil sie Phlogiston enthalten, sonst müßte phlogistische Vitriolsäure entzündlicher seyn als Schwefel. Phlogiston und reine Luft sind einzig und allein zur Entzündung nöthig.

§. 42. „Die blendende Flamme des entzündeten Zinks rühre vielleicht davon her, daß er „eine Säure enthält, und daß diese die reine Luft „liefere, die dann die hellere Flamme erzeugt.“ Der Zink enthält bekanntlich vielen Brennstoff, und ziehet daher die Luft heftig an, die ihn bey der

Entzündung umgiebt; durch sein Brennbares wird denn aus der Luft eine große Menge Feuer entwickelt u. s. f. Könnte die Säure, welche der Zink enthält, und die nach De Laßone und Wenzel *) die Phosphorsäure seyn soll, so schnell in reine Luft verändert werden; so ist mirs unerklärbar, warum sich der Zink im Verschlossenen nicht entzündet? warum sich der Phosphor nicht entzündet, wenn man ihn bereitet? Hier ist ja Säure und Phlogiston zur entzündlichen, und Säure zur reinen Luft. An einer wirkenden Ursach, die es beschaffen müßte, fehlt es auch nicht. Das Feuer, welches beyde Operationen fordern, ist weit heftiger, als jenes seyn darf, welches man zur Entzündung des offen da liegenden Zinks bedarf.

S. 45. wird behauptet: „daß die brennbare Luft, die gemeine und reine Luft phlogistizire, „wenn sie entzündet wird.“ Irre ich nicht, so haben die Herren Bergmann, Scheele, Kirwann, Lavoisier, Cavendish und Andere unumstößlich bewiesen, daß die gemeine Luft aus $\frac{1}{4}$ reiner und $\frac{3}{4}$ verdorbener, oder, wie sie genennt wird, phlogistischer besteht; ferner, daß selbst die reinste brennstoffleere Luft nicht ganz ohne phlogistische ist. Die reine Luft in der gemeinen, und die ganze Menge der eigentlich reinen Luft, wird nun nicht eigentlich durch

*) Höhere Chemie, 1. B. Das kleine Buch wird ganz vergessen.

durch die sogenannten phlogistischen Prozesse, wie man sonst glaubte, phlogistizirt; sondern die phlogistische wird nur abgeschieden, indem die reine, durch das entwickelte Phlogiston der brennbaren Luft, welches sie aufnimmt, und durch die Ausscheidung des Feuers, das sie nun nicht ferner behalten kann, aller Eigenschaften der Luft beraubt, und nun wieder wird, was sie zuvor war, Wasser, wann die Vereinigung nehmlich unter heftiger Hitze erfolgte, denn bey geringern Graden der Hitze, und bei einigem Mangel an Phlogiston, entsteht wahrscheinlich fixe Luft. Eigentlich findet also, in dem Verstande wie man es bisher nahm, keine Phlogistication der Luft statt, da der phlogistische Theil der Luft schon vor der Operation ganz ausgebildet da ist. Ja, ist die Vorstellung, wie sie sich Hr. S. und viele mit ihm von dieser Sache machen, die einzig wahre: so kann die reinste Lebensluft, wie Hr. Bergmann, Cavendish, Kirwann und Lavoisier fanden, nicht bis auf ein Unnennbares durch die phlogistischen Prozesse vermindert werden.

S. 47. „Wenn man brennbare Luft, welche durch Vitriolsäure aus Metallen gezogen ist, „mit reiner oder gemeiner verbrennt, so entstehet „keine fixe; und man kann eine völlige Zerlegung der „brennlichen annehmen, wenn nicht Spuren von ihr „in der phlogistischen zurück bleiben.“

Ich würde hier erwiedern: bey der gemeinen Luft bleibt immer phlogistische nach dem Verbren-

nen übrig; denn sie enthielt diese schon. Bey der reinen Luft kann keine übrig bleiben, wenn sie anders völlig rein war; in beyden Fällen findet man wirklich keine Spur der verbrannten entzündlichen, war die Proportion der Luftarten anders richtig getroffen, (denn war sie es nicht, so bleibt die entzündliche in ihrer ganzen Wesenheit zurück) in der rückständigen Luft. Ob bey einem solchen Prozesse immer fixe Luft entstehen kann, das ist noch nicht ausgemacht; eigentlich muß Wasser entstehen. Denn die Operation geschiehet unter Glühehitze, wozu die reine Luft oder der eine Antheil der gemeinen Luft die Feuerflüssigkeit liefert, und diese gehet größtentheils unter den ihr eigenen Erscheinungen verlohren. Die entzündliche giebt den Brennstoff her, der mit dem Grundstoffe der reinen Luft und ein wenig Feuer, zu flüßigem Wasser wird. Diese Grundstoffe können nun in der Form und in dem Verhältniß wie sie sich hier finden, nie Luftsäure bilden; daher wird auch der Rest, der von ihnen übrig bleibt, nie Kalkwasser fällen, wie auch angeführt wird. Gesetzt aber auch, es werde in irgend einem Falle fixe Luft in beträchtlicher Menge gebildet, oder nur abgeschieden; so kann sie in verschlossenen Gefäßen den Kalk des Kalkwassers nicht fällen, da sie, reichlich zu Kalkwasser gemischt, den Kalk nicht fället, sondern auflöst. Sollte sich auch, wie fernerhin gesagt wird, Schwefelsäure gebildet haben, so würde diese dagegen den Kalkniederschlag nicht hindern, sondern befördern.

Da=

Dagegen müßte bey einer, mit Salzsäure gefertigten brennbaren Luft, wenn die Säuren wirklich Bestandtheile der brennbaren Luft sind, selbst dann kein Niederschlag entstehen, wenn auch schon fixe Luft bey diesen Prozessen gebildet wurde, da ja die Salzsäure der Kalkerde näher verwandt ist, wie diese der Luftsäure.

Da dieses nun alles nach Hrn. Sennebier so nicht erfolgt; so ist die Säure wohl kein Element der brennbaren Luft. Fixe Luft entsteht, so viel ich weiß, nicht beym Verbrennen metallisch-brennbarer Luft, sie mag nun durch Säure oder Wasserdämpfe bereitet seyn, wohl aber bey andern Arten der brennbaren Luft — als der aus Kohlen, Weingeist u. s. f. — die aber nicht reine brennbare Luft, sondern eine gemischte Luftart ist.

S. 51. wird ein Beweis für die Gegen„wart eines sauren Grundstoffes in der brennbaren „Luft von der Flüchtigkeit hergenommen, die das „Phlogiston allen Körpern, also auch den Säuren „ertheilet; welche nehmlich durch das Brennbare, „so sie sich von den Metallen zueignen, verflüchtiget „würden und als brennbare Luft davon giengen. „Ein Beweis für dieses Davongehen der Säure sey „die vom Herzog d'Ayen bemerkte Verringerung „der Stärke der gebrauchten Säuren." Es würde gegen alle Erfahrung streiten, wenn ich behauptete, das Brennbare sey nie die Ursache der Verflüchtigung der Säuren; man würde mir die Flüchtigkeit der

phlogistischen, Vitriol- Salpeter- und der gemeinen Salzsäure entgegen stellen, die offenbar ihre Flüchtigkeit dem Phlogiston und dem Feuer verdanken. Eben so erfahrungswidrig ist es aber, zu behaupten, daß es ausser dem Brennstoff keinen andern Stoff giebt, der die Säuren verflüchtigen kann. Haben wir denn keine Beweise, daß der Mangel an Phlogiston die Säuren noch weit flüchtiger und so ätzend macht, daß ein einziger Athemzug solcher Säuren uns zu tödten im Stande ist. Wer kennt nicht die Flüchtigkeit der brennstoffleeren, Salz- und Vitriolsäure, die man durch Abziehen dieser Säuren über Braunstein oder Galmey erhält, und die nicht anders zu Tropfen verdichtet werden, als wenn sie das verlohrne Brennbare wieder erhalten. Ich sehe nicht ein, wie dasjenige, was hier von der Verflüchtigung der Säuren durch Phlogiston gesagt wird, ein passender Beweis für die Hypothese vom sauren Grundstoff der brennbaren Luft seyn kann; denn sie gilt, wenn sie statt hat, eben so gut für Hr. Kirwanns Hypothese, und erklärt, warum die brennbare Luft Säure enthält, ohne daß sie ihr eben wesentlich nothwendig ist. Die Beobachtung des Herzogs d'Ayen dient ihr auch nicht zur Stütze, da die Säuren, wenn sie Metalle auflösen, nicht darum vermindert werden, weil sie das Brennbare verflüchtigt, und ihrer zur Bildung der brennbaren Luft bedarf, sondern weil sie mit der metallischen Erde in Verbindung gehen.

S. 53. „Ein neuer Beweis für die Gegen„wart eines Salzwesens in der brennbaren Luft soll „die Verwandlung der Kochsalzluft und der flüch„tig-alkalischen in brennliche seyn, wenn diese ei„nige Zeit eingeschlossen über Metallen stehen.“

Ich kann nicht glauben, daß diese Luftarten wirklich ganz, und ihrem Wesen nach in brennbare Luft verändert werden; denn mir ist keine Erfahrung bekannt, welche directe beweiset, daß die Salzluft ganz und gar in brennbare verändert wird. Von der flüchtig-alkalischen ist es freylich ein anderes, und dennoch getraue ich mich zu behaupten, daß hier gerade alles so erfolgt, wie es nach Kirwanns Grundsätzen erfolgen muß, ohne eben Beweise für die entgegengesetzte Hypothese abgeben zu können. Der salzige Bestandtheil dieser Luftarten geht an das Metall, und entwickelt ihren Brennstoff: das spezifische Feuer aber, welches ihnen Spannkraft ertheilte, bildet mit dem abgesonderten Brennbaren die brennbare Luft, die wohl etwas Säure, etwas Alkali enthalten kann, aber nicht als Grundprinzip. Der reinsten Lebensluft hängt noch immer etwas phlogistische Luft, etwas Vitriol- oder Salpetersäure an, wer kann aber beweisen, daß sie ohne diese ihr fremdartigen Stoffe nicht reine Luft seyn würde.

S. 55. „Endlich scheint das Wasser einen „Grundbestandtheil der brennbaren Luft auszuma„chen.“ Es kann seyn — so viele Neuere, selbst Kirwann behaupten es — daß die brennbare Luft

Wasser enthält. Allein, noch bin ich nicht überzeugt, noch glaube ich nicht, daß das Wasser, als Wasser, Bestandtheil irgend einer Luftart ist; sonst wäre das Wasser, das Hr. Sennebier, seine Vorgänger und Nachfolger erhielten, wenn sie brennbare Luft mit reiner oder gemeiner verbrannten, kein Product, sondern ein Educt, und doch scheint das letztere weniger naturgemäß, als das erstere zu seyn. Hr. Scheele trocknete bey seinen Versuchen beyde Luftarten durch Vitriolsäure oder fixe Alkalien, und doch erhielt er Wasser. Hr. Kirwann trocknete die brennbare Luft, die er durch Vitriolsäure bereitet hatte, durch Vitriolöl; er entzog ihr freylich dadurch die Hälfte ihres Gewichts Wasser, aber nichts von ihren Eigenschaften, als den Geruch und die größere spezifische Schwere. Ferner, Hr. Cavendish, Lavoisier, Meunier, Monge, de la Place fanden, daß das Gewicht des, durch das Verbrennen einer Mischung der reinen und brennbaren Luft, erhaltenen Wassers dem Gewicht der verbrannten Luftarten beynahe entsprach. Da nun aber beyde Luftarten, wenigstens die brennbare, nicht aus lauterem Wasser bestehen können, so folgt hieraus, daß die unter dem Glühen erfolgende Verbindung beider Luftarten, in Vereinigung mit ein wenig Feuer, Wasser bildet; daß das Wasser also nicht als Wasser, sondern nur mit seinen Grundstoffen in der eigentlichen Zusammensetzung dieser Luftarten seyn kann. Diese letztern Sätze lassen sich sogar durch den Calcul beweisen, es ist nur zu

be-

bedauern, daß die Rechnungen, die man auf dergleichen feine Versuche und ihre Erfolge bauet, noch immer nicht das Gepräge der Unumstößlichkeit an ihrer Stirn tragen. Sonst sind die an dieser Stelle angeführten Versuche grade gegen d. Meinung von einem salzigen Stoffe in der brennbaren Luft. Der einzige Cavendish fand ein unmerklich weniges Salpeter- oder Vitriolsäure in dem auf diese Weise gebildeten Wasser, alle andere fanden es völlig rein.

§. 57. Bey Erwähnung der von Cavendish gemachten Entdeckung, daß aus den entzündeten Gemischen, aus brennbarer, reiner oder gemeiner Luft, Wasser entsteht, und daß dieses Wasser schwache Spuren der Salpetersäure enthält, heißt es: „es sey möglich, daß die Vitriolsäure den „Geschmack der Salpetersäure erhalten habe, oder „vielmehr, daß diese Säure ihm jener gegeben habe.“ Diese Stelle ist dunkel: soll sie wirklich sagen, die Vitriolsäure habe den Geschmack der Salpetersäure nur angenommen; so ist dies gar nicht glaublich: denn Hr. Cavendish war so vorsichtig, sich nicht durch bloßes trügendes Kosten, sondern durch überzeugende Versuche von der Gegenwart der Salpetersäure zu vergewissern. Vom Hrn. Lavoisier erwarte ich, daß er eben so verfahren habe, da er die Reinheit des neugebildeten Wassers bestimmte. Soll es aber sagen, die Salpetersäure habe die Vitriolsäure nur verlarvt, so müßte jene doch wirklich da seyn — was trägt dies aber zur Wahrheit irgend einer Hypothese bey?

Irre ich nicht, so war die Salpetersäure, die Hr. Cavendish fand, wenn sie nicht in der Lebensluft war, in der phlogistischen; denn ob er schon bey reiner Luft, die ohne Zuthun der Salpetersäure gemacht war, dieselben Resultate erhielt; ob er schon, wenn er phlogistische Luft, der Mischung aus reiner und brennlicher zusetzte, mehrere Salpetersäure erhalten haben will, und daraus folgert, die verdorbene Luft trage zur Entstehung der Salpetersäure bey; so steht doch das im Wege, daß er bey einer Mischung aus 5000000 Gr. Maas brennlicher, und 115000 Gr. Maas gemeiner Luft, nach dem Verbrennen gar keine Säure fand, da in dieser Menge gemeiner Luft doch wenigstens 38000 Gr. Maaß phlogistischer enthalten waren, aus denen sich also Salpetersäure hätte bilden müssen. In der Folge nahm Hr. Cavendish selbst an, die Salpetersäure sey in der Lebensluft enthalten, und käme nur dann nicht zum Vorschein, wenn aus dieser Säure durch ein Uebermaaß an brennbarem Wesen verdorbene Luft gebildet würde. Endlich bewies er zwar, daß die phlogistische Luft Salpetersäure enthält, aber man machte ihm den Einwurf, daß die Seifensiederlauge und die übrigen Zwischenmittel, deren er sich bey seinen Versuchen bedient habe, schon Salpetersäure enthalten könnten. Doch dem sey nun wie ihm wolle, so ist der Erfolg jenes Versuchs ganz gegen die Hypothese vom salzigen Grundprinzip der brennbaren Luft; sollte eine halbe Million Gr. Maas brennbarer Luft nicht so viele Vi-

tri-

triolsäure enthalten haben, daß sie in den 135 Granen Wasser, so Hr. C. erhielt, ganz unmerklich gewesen wäre? Ich zweifele! das Wasser war aber ganz rein, obgleich Cavendish die brennliche Luft mit Vitriolsäure bereitet hatte. Dazu kommt noch, daß Hr. Cavendish nur dann Vitriolsäure erhielt, wenn er Mischungen aus brennlicher Luft und aus reiner Luft verbrannte, die aus vitriolgesauerten Quecksilberkalke (Turpeth) bereitet war. Dies beweiset, daß der reinen Luft immer etwas von den Säuren anhängt, durch deren Hülfe man das Wasser vom Brennstoff befreiet, um es in reine Luft zu verwandlen; beweiset, daß die Salpetersäure so gut in der reinen als phlogistischen Luft stecken kann, und lehret endlich, daß die Säure, so wie sie hier zufällig ist, auch nur zufällig in der brennbaren Luft seyn wird.

S. 60. „Durch Salzsäure bereitete brenn„bare Luft, die mit Wasser und Laugensalz wieder„holt gewaschen war, zeigte nach dem Verbrennen „deutliche Spuren von Salzsäure; denn das Wasser, „über dem sie verbrannt wurde, reagirte auf sal„petergesauertes Silber wie Salzsäure."

Alles dasjenige, was ich schon oben von der Unreinigkeit des destillirten Wassers und vom Verderben des besten gereinigten gesagt habe, kommt hier aufs neue in Betrachtung. Ich fürchte wirklich, daß blos dieses Verderben des destillirten Wassers sehr vielen Einfluß auf die Erfolge der Versuche gehabt hat, da die Versuche im Sommer angestellt wur-

wurden: eine Zeit, in der das Wasser am ersten verdirbt. Im Winter hält sichs, wenn die Gefäße nur nicht zu dicht sind, Monathe lang. Gesetzt aber auch, das destillirte sey völlig rein und sich immer gleich gewesen; so fand doch der Hr. Verfasser viel zu wenig Salzsäure, von der man wohl nicht behaupten kann, sie gehöre zum Wesen der brennlichen Luft.

S. 62. gesteht der Hr. Verfasser: „das Brennbare sey immer dasselbe." Dies, und nichts anders hat Hr. Kirwann von der reinsten brennbaren Luft behauptet; der übrigens gern zugeben wird, daß die verschiedenen Körper, aus welchen man sie bereitet, und die verschiedenen Körper, mit welchen man sie bereitet, Einfluß auf ihr haben, geringe Verschiedenheiten unter ihr bewirken können. Nie wird man indeß zugeben können, daß die verschiedenen brennbaren Luftarten, wenn man sie von allen diesen Stoffen befreiet hat, nicht identische, sondern aus mancherley Salzstoffen, brennbarem Stoffe und Wasser gebildete Wesen sind. Wer kennt nicht Beyspiele, wo Salze gewissen ausgeschiedenen Körpern so hartnäckig anhängen, daß die Kunst sie nicht rein abscheiden kann. Hier geben vorzüglich die gefällten Metallkalke mehr als ein Beyspiel her, und bey einigen von ihnen hängt die Säure äußerst fest an. Findet es nun bey einem Metallkalke statt, daß die Säure unabscheidbar fest an ihm hängt, ohne zum Wesen des Kalks zu gehören, warum sollte

das nicht auch beim andern Bestandtheil des Metalles, dem Brennbaren gleichfalls statt finden.

S. 63. „Brennbare Luft, die durch flüch„tiges Alkali aus Zink geschieden war, schien dem „Wasser, über welchem sie verbrannt wurde, die „Eigenschaften des flüchtigen Laugensalzes zu erthei„len, indem ein darüber gehaltener Strohhalm „rauchte, den man mit Salpetersäure angefeuchtet hatte.“ Ich gebe es gern zu, daß die durch flüchtiges Laugensalz verfertigte brennbare Luft etwas von diesem flüchtigen Stoffe enthält: aber ich glaube auch, daß die Art, wie seine Gegenwart bewiesen wurde, nicht untrüglich ist, weil die Salpetersäure auch da raucht, wo nicht einmahl Verdacht aufs flüchtige Laugensalz fallen kann. Ohnehin zeigte der Hr. D. Dehne, sie sey eher ein Mittel, brennliches Wesen als flüchtiges Laugensalz zu finden. Daß jenes, nicht dieses, in den gedachten Versuchen wirkte, ist sehr wahrscheinlich, weil die brennliche Luft zuvor mit Säuren gewaschen war.

S. 67. wird derjenigen brennlichen Luft nur mit wenig Worten gedacht, die bloßes Feuer aus Metallen scheidet. Vielleicht nicht, weil ihre Untersuchung gegen die Hypothese ausgefallen seyn möchte, sondern weil kein hinreichender Vorrath davon zu erhalten war. Sonst leidet es wohl keinen Zweifel, daß ihre Untersuchung ganz andere Resultate geben mußte, als die mit salzigen Stoffen verfertigte brennbare Luft gegeben hatte; denn brennbare

Luft,

Luft, die ich durch bloßen Wasserdunst aus eisernen Nägeln verfertige, kann keine Säure und kein Laugensalz enthalten.

S. 68. stehen Versuche, die beweisen sollen, daß die durch das Glühen der Kohlen bereitete brennbare Luft gleichfalls eine Säure, und zwar die Pflanzensäure enthält. Bis jetzt giebt es indeß keinen Versuch, der bewiese, daß die Kohle noch eine vegetabilische Säure in ihrer Mischung hat. Der Feuersgrad, durch den die Verkohlung bewirkt wird, ist viel zu stark, als daß dabey ein Stäubchen Säure unzersetzt oder unverflüchtiget bleiben könnte. Alle Anzeigen von Säure also, die Hr. S. fand, sind einzig und allein der in der Kohle schon ausgebildeten oder entstandenen Luftsäure zuzuschreiben, die, wie es bekannt ist, sehr reichlich beym Verbrennen der entzündlichen Luft aus organischen Stoffen ausgeschieden oder neu gebildet wird. Diese brennbare Luft der Kohlen enthält, wie mir es wahrscheinlich ist, schon einen Theil Luftsäure, neben gröberem brennbaren Wesen, und wenigerem spezifischem Feuer, als die aus Metallen gezogene. Eben daher, und weil sie wegen ihrer geringen Entzündungsfähigkeit nicht durchaus in den glühenden Zustand geräth, sättiget sie den einen Theil der reinen Luft nicht ganz mit Brennstoff im Augenblick der Entzündung, und bildet fixe Luft und weniger Wasser, statt daß sie bey Ueberfluß am Feuer und stärkerer Ausdehnung, eben so gut wie die metallische, lauteres Wasser bilden, und nicht mehr fixe Luft absetzen

würde, als sie schon enthält. Daß sie ein gröberes Brennbares, Luftsäure und weniger spezifisches Feuer enthält, zeigt schon ihre größere Schwere und ihre schwierigere Entzündlichkeit, wie diese Eigenschaften auch beweisen, daß sie minder rein als die metallische seyn muß. Ich verehre Hrn. Tyngry, und bewundere seine Methode, die er erdacht hat, um schwache Spuren einer Säure zu entdecken: aber für die Hypothese, von der Säure, als wesentlichem Grundstoff der brennbaren Luft, beweist auch dieser Versuch nichts, da Hr. Dehne gezeigt hat, daß die Salpetersäure eben nicht geschickt ist, das flüchtige Laugensalz aufzufinden.

S. 70. „Wenn man Braunstein und Kohlenstaub destillirt, so erhält man keine brennliche „Luft, sondern fixe; entweder es zerlegt sich hier „die brennliche Luft, oder sie wird nur an ihrer „Entstehung gehindert.“ Der Hr. Verfasser ist für das Letztere, und es leidet wohl keinen Zweifel, daß hier die brennbare Luft nicht zerlegt, sondern nur an ihrer Entstehung verhindert wird. Sehr wichtig für die Lehre vom Phlogiston ist es, wenn man sich überzeugt, daß es nicht als brennbare Luft, sondern als verdichtetes innig-gebundenes Brennbares in allen den Körpern ist, aus denen man brennbare Luft erhalten kann; und daß es einer bestimmten Menge Feuerstoffs, nicht aber Salzwesens, wie Hr. Sennebier und Scheele sich vorstellen, bedarf, um ein elastischer luftförmiger Stoff zu werden. Als brennbares Wesen, nicht

als entzündliche Luft, ist es also in der Kohle enthalten; lege ich dieser einen Körper vor, welcher das Brennbare anzieht, so wird er es aufnehmen, und die Entstehung der brennbaren Luft hindern. Das ist der Fall bey der Bearbeitung der Kohle mit Braunstein. In diesem Falle erhalte ich, wenn ein Uebermaaß des Brennlichen statt findet, fixe Luft; zwar nicht, wie Hr. Sennebier vermuthet, weil die Kohle und der Braunstein sie schon alle ausgebildet enthalten; sondern weil sie größtentheils aus dem reinen Antheile der Luft, oder dem Wasser, wie ich lieber sagen möchte, das der Kalk enthält, dem Phlogiston, das der Kalk nicht aufnimmt, und dem durchhinströmenden Feuer gebildet wird. Der Braunsteinkalk liefert, wie ich aus eigenen Versuchen weiß, Wasser, ein wenig Luftsäure, sehr reine Luft und phlogistizirten Braunsteinkalk; mit sehr wenig Kohlenstaub versetzt, grauen Braunsteinkalk und fixe Luft; mit mehrerem Kohlenstaub, Wasser und fixe Luft. Fixe Luft entsteht, nach meiner Vermuthung, und wie aus diesen Versuchen erhellet, da immer, wo das Brennbare hinreicht, den Braunsteinkalk zu sättigen, die reine Luft aber nicht; denn wird auch diese gesättigt, so kommt das Wasser zum Vorschein. Bey 4 Theilen Braunstein und 1 Theile Kohle erhält man ein ungeheures Volumen an fixer Luft, und ein Theil derselben muß nothwendig während der Operation entstanden seyn. Man behauptet zwar, daß die fixe Luft, die bey diesen und ähnlichen Prozessen, Kohle und Salpeter, Quecksilber

und

und Zink, Quecksilberkalk und Eisen u. s. w. zum Vorschein kommt, Bestandtheil der Kohle, des Zinks, des Eisens gewesen seyn soll, aber das Gewicht dieser fixen Luft übertrift, wenigstens bey der Kohle, das Gewicht des brennbaren Stoffes ausserordentlich.

Ferner reine Luft entsteht aber nur da, wo man Wasser mit Körpern in Berührung bringt, die eine größere Verwandtschaft zum Brennstoff und eine geringere zum Feuer haben, als die reine Luft sie hat. Daß dem so sey, schliesse ich daraus, daß man eine neue Menge reiner Luft aus schon gebrauchtem Braunstein erhalten kann, wenn man ihn mit Säuren oder Wasser tränkt, oder lange an der Luft liegen läßt.

S. 72. „Die brennbare Luft aus Kohlen ist „reicher an Brennstoff und Säure als die metallische.“ Ich zweifle daran, daß diese Vermuthung ganz gegründet ist; wenigstens trage ich Zweifel wegen der Säure. Sonst glaube ich, daß beyde brennbare Luftarten sich sowohl in Absicht auf die Menge des auflockernden Feuers, und der daher rührenden größern Dichtigkeit des Brennstoffes in der organisch-brennbaren Luft, als auch in Absicht auf die fixe und phlogistische unterscheiden, welche diese brennbare Luft immer enthält. Diese beyden Luftarten, so wie die größere Dichtigkeit des Phlogistons hindern bekanntlich das Verbrennen, eben daher bedarf die brennbare Luft organischer Körper weit mehrere reine oder gemeine Luft, wenn sie ent-

zündet werden soll. Man erlaube mir hier eine Frage: was wird aus den Lehren vom Feuer- und Phlogiston, von der Entzündung u. s. w. wenn irgend einmahl jemand auftritt und zeigt, daß alle brennbare Körper, die brennliche Luft vielleicht allein ausgenommen, Phosphorsäure enthalten, also Phosphoren eigener Art, und die Entzündung oder das sogenannte Verbrennen die Zersetzung eines Phosphors ist? Eine gewagte Frage: ich kenne aber Wahrheiten, welche ihr einen Theil ihrer Besonderheit nehmen.

S. 72. „Ich glaube, daß das gebundene „Brennbare sich, mit einer mineralischen Säure „verbunden, zwar mit reiner Luft vereinigen, und „sie vermindern, aber keine fixe Luft hervorbrin„gen kann, da die Luftsäure zu ihrer Entstehung „reines und von aller engen Verbindung freyes Phlogiston fordert.“ Sind reine Luft und ungebundener Brennstoff die einzigen Erfordernisse zur Luftsäure; so finden sich diese so gut bey einer Mischung aus metallisch-brennbarer und reiner Luft, als aus dieser letztern und organisch-brennbaren Luft. Denn gesetzt auch, das Brennbare sey in der metallisch-brennbaren Luft an eine Säure gebunden; so wird es doch bey der Entzündung frey, geht wirklich mit der reinen Luft in enge Verbindung, und bildet Wasser. Ich glaube, wie ich schon gesagt habe, daß zur Entstehung der fixen Luft ein gewisser verhältnißmäßiger Mangel des Phlogistons erfordert wird, und daß es einzig und allein auf das

pas-

passende und richtige Verhältniß des Brennbaren und der reinen Luft ankommt, wenn nach der Verbrennung aus einer Mischung beyder Luftarten Wasser allein oder Luftsäure, oder Wasser und Luftsäure entstehen soll. Sonst leidet es keinen Zweifel, daß die organisch-brennbare Luft nicht schon einen Theil Luftsäure ausgebildet enthält.

S. 77. „Die Pflanzentheile geben nicht immer „gleich viele Luft; bey lebhafter Hitze mehr brennli„che, bey gelinder mehr fixe; indem das Brenn„bare bey schwacher Hitze eher geschieden wird als „die Säure.“ Ich habe oben schon gesagt, daß die Säure in der vegetabilischen Kohle nicht erwiesen werden kann, obgleich die Körper oder die Oele, aus denen sie entstand, allerdings Säure enthalten. Allein, ohne der Säure zu bedürfen, läßt sich alles erklären. Die Oele und die Kohlen enthalten immer Brennbares, Luftsäure und Wasser; schnelle Hitze entwickelt diese Körper auf einmal, theilt dem Brennbaren die nöthige Menge Feuer mit, und bildet brennbare mit fixer gemischte Luft; das Wasser aber geht als Wasser über. Die schwache Hitze zerlegt die Körper langsamer, und führt auch nicht so vieles Feuer zu, daher wird die fixe Luft allein ausgeschieden, vielleicht auch ein Theil der fixen Luft aus dem elastisch werdenden Wasser gebildet. Vielleicht liefern auch die Metalle in den mehrsten Fällen keine fixe Luft, weil sie ein sehr reines Brennbares enthalten, und weil dieses durch die Säuren

 oder

oder Feuer zu schnell abgeschieden wird, als daß es mit andern Stoffen sich vereinigen könnte: denn wenn diese Entwicklung langsamer geschiehet, als etwa bey der Bereitung der metallisch-brennbaren Luft durch glühende Wasserdämpfe, da entsteht doch auch etwas fixe.

S. 82. wird geglaubt, „die Kohle enthalte „Oel, und dieses sey es, das durch Hitze verfeinert „brennbare Luft giebt.“ So wenig wie die reine Kohle Pflanzensäure enthalten kann, eben so wenig enthält sie auch Oel; irre ich nicht, so besteht sie, wenigstens die Holzkohle, aus Laugensalz, vitriolisirtem Weinstein, salzgesauertem Neutralsalze, Erde, Phlogiston, fixer Luft und Wasser; die letztern drey im allerdichtesten Zustande, und in sehr reichlicher Menge gedacht. Vielleicht enthält sie auch, doch das sey nur noch hingeworfene Muthmaßung, etwas Phosphorsäure.

S. 96. wird ein neuer Beweis für die Meinung: „die brennbare Luft enthalte eine Säure, dadurch „beygebracht, daß der Vitrioläther von dem hindurchschlagenden electrischen Funken ganz in brenn„bare Luft verwandelt wird. Zugleich wird be„hauptet, die Säure des Aethers bilde mit dem „Phlogiston des electrischen Funkens die brennbare „Luft.“ Ich bin nicht dieser Meinung: sollte nicht der electrische Funken, der offenbar viel entwickeltes Feuer enthält, dieses dem Aether zuführen, und aus dem Brennstoff desselben brennbare Luft bilden, ohne seiner Säure zu bedürfen? Ueberhaupt, denke

ich,

ich, beweist alles dasjenige, was in diesem Abschnitte gesagt wird, wenig oder nichts für die Hypothese. Daß der Weingeist und daß die verschiedenen Aethere Säure enthalten, wird wohl von dem nicht bezweifelt werden, der die jüngsten Bemerkungen kennt; daß aber diese Säuren zur Bildung der brennbaren Luft etwas beytragen, welche man aus Weingeist erhalten kann, das glaube ich nicht; im Gegentheil glaube ich, daß die wesentliche Säure des Geistes ganz zersetzt werden muß, ehe sie brennbare Luft liefern kann. Daß eine völlige Zerlegung des Weingeistes möglich sey, lehrt ein Versuch von Lavoisier, der Weingeist unter einer gläsernen Klocke verbrannte, und eine größere Menge Wasser erhielt, als er Weingeist zum Versuche nahm. Hr. L. folgerte aus dieser Erfahrung, der Weingeist entstehe aus dem brennlichen Bestandtheil des Wassers, das während der Gährung zerlegt, und bey der Verbrennung wieder aus dem entwickelten Brennstoff und reiner Luft zusammengesetzt würde. So wie ich aber an jenem Theil der Hypothese, von Entstehung des Geistes, zweifle, so zweifle ich auch an diesem, von seiner Zerlegung. Der Geist enthält Brennstoff, das ist Wahrheit: er enthält aber ausserdem noch Wasser und Säure, dieses Wasser und diese Säure helfen ihn eigentlich bilden. Verbrennt man Weingeist, so geht eine völlige Zerlegung desselben vor, sein Phlogiston geht mit dem reinen Theil der Luft in Verbindung, und wird Wasser, dessen Menge noch durch die Menge

des Wassers vermehrt wird, welches der Geist schon enthielt; das spezifische Feuer der Luft wird dabey frey, und bildet die Flamme.

§. 99. Die hier beschriebene brennbare Luft, welche bey der Bereitung des Phosphors erhalten wurde, und deren Entstehung man der Phosphorsäure zuschreibt, ist keineswegs von ihr gebildet worden; sie ist aus dem brennbaren Körper entstanden, welchen man der Knochensäure zur Bildung des Phosphors zusetzte, der nicht alles Phlogiston aufnehmen konnte, das bey der Operation frey wurde. Daher ist diese brennbare Luft nichts anders wie die vegetabilisch-brennbare Luft, wie die fixe Luft ohnehin lehrt, welche neben ihr erhalten wurde. Ihr phosphorischer Geruch rührte wohl von etwas Phosphorus her, der mit übergerissen wurde; der schwefelartige aber von etwas Schwefelsäure, die hier aus der Vitriolsäure entstehen kann, welche der aus Knochen bereiteten Phosphorsäure nur zu gern anhängt. Alle Eigenschaften der Luft und des Wassers, mit dem sie gewaschen war, rühren einzig und allein von dieser Schwefelsäure her. Denn daß dieses Wasser das Quecksilber weiß, die Schwerspaths-Erde violet, und das Silber violet fällte, sind Eigenschaften, welche einer sehr phlogistischen Vitriolsäure zukommen. So wie denn auch diese Säure Silber, Bleykalke, Wismuthkalk, rothen Niederschlag, Turpeth und Spiesglaskalk zu färben pflegt. Enthielte diese Luftart wirklich vielen Phosphor und seine Säure, so würde sie nicht sowohl die Queck-

silber-

silber- und Silberauflösung, als auch die Kupfer-, Zink- und Eisenvitriolauflösung gefällt haben, da die Phosphorsäure jenen metallischen Erden näher verwandt ist, und schwer auflöslichere Salze mit ihnen bildet als die Vitriolsäure. Wenigstens gilt dieses gewiß vom Eisen, das mit Phosphorsäure bekanntlich das unauflösliche Syderum bildet, auch vom Kupfer, nicht so sehr vom Zink.

Ein zweiter Beweis, daß diese Luft keinen Phosphor oder seine Säure enthalten hat, ist der, daß sie in keinem Falle, wie S. 103 gesagt wird, leuchtete, auch nicht auf Kalkwasser wirkte. Endlich so bleibt kein Zweifel von ihrer Unreinigkeit, ihrem vegetabilischen Ursprung und ihrem Gehalt an fremden Theilen übrig, wenn man erfährt, daß beym Verbrennen einer Mischung aus dieser und der gemeinen Luft viel fixe Luft und ein gelbes Pulver abgeschieden wurde, das wahrscheinlich Schwefel war, und daß das Wasser, über welche die Entzündung geschahe, Spuren von Vitriolsäure, oder, wie Hr. Sennebier glaubt, Spuren von Phosphorsäure in sich finden ließ. Aus allem diesem folgere ich, daß sie keinesweges zu den reinen Luftarten gehört, auf deren Wirkungen man eine sichere Theorie bauen darf. S. 106. zeugt die Entstehung des Turpeths noch deutlicher für meine Meinung vom schwefelsauren Gehalt dieser Luft, obschon hier einige Erscheinungen vorkommen, welche die Gegenwart der Phosphorsäure beweisen könnten. Indeß so ist hier die Rede von einer so eben bereiteten, dort aber

von einer alten und gewaschenen Luft; jene wird freilich ganz anders wirken, wie diese.

S. 155. Bey Gelegenheit, da der Hr. Verf. der Entstehung des vitriolisirten Weinsteins, aus einer der Luft ausgesetzten Schwefelleber, erwähnt, wird gefragt: „Wie hat hier das Laugensalz mehr „Verwandtschaft zur Säure, als diese mit dem „Phlogiston? ist das Phlogiston der reinen Luft näher verwandt als der Säure?“ Ich antworte, der Schwefel ist in der Leber im Zustande der halben Auflösung; Laugensalz und Säure, Säure und Laugensalz, ziehen einander wechselseitig und gleich stark an; daher ist sie in verschlossenen und ganz angefüllten Gefäßen unzerleglich. Kommt aber ein dritter Körper hinzu, der einen dieser Bestandtheile stärker anzieht, und daher die anziehenden Kräfte unter Säure und Alkali, oder Säure und Phlogiston mindert, so wird sie zerlegt. Dieser Körper sey eine Säure, so wird das Alkali aus der Verbindung gerissen, die Summe der anziehenden Kräfte zwischen der Vitriolsäure und dem Phlogiston vermehrt, der Schwefel wird frey, mit ihm aber das spezifische Feuer der zerlegenden Säure: dieses Feuer bildet in einigen Fällen, mit dem äußerst verfeinertem Schwefel, und einem Theile des geschiedenen Brennbaren — man wird wissen, daß hier die Vitriolsäure nicht ganz vom Alkali getrennt werden kann — die bekannte schwefelartige Luft, welche durchaus keine Erde, kein Alkali, kein Metall in ihrer Mischung haben kann. Ist dieser zerlegende Kör-

Körper aber die reine Luft, oder der reine Antheil der gemeinen; so bewirkt die Kraft, mit welcher diese das Phlogiston anzieht, und die Kraft, mit der das Alkali die Säure zurück hält, eine völlige Zerlegung des Schwefels in der Leber: es entsteht vitriolisirter Weinstein, der, welches sehr sonderbar ist, feucht zu seyn pflegt, wenn auch Schwefelleber und Luft ganz trocken waren.

S. 116. „Wird Schwefel, in brennbarer „Luft eingeschlossen, dem Feuer ausgesetzt, so ertheilt „er dieser den Geruch der Schwefelleber.“ Wer bemerkt nicht, daß diese Erfahrung, wenn sie gegründet ist, wie doch Kirwann neuerdings verneint, ein Licht über die Entstehung der schwefelartigen Luft und ihre Natur verbreitet: kann sie wohl etwas anders seyn, als Schwefel und Phlogiston durch Feuer in Luftform aufgelöst. Wäre sie das nicht, bestände sie aus Alkali und Schwefel, ist die brennbare Luft Säure und Phlogiston; wie konnte hier eine schwefelartige Luft entstehen, zu deren Bildung Hrn. S. Alkali und Schwefel erforderlich sind? ja! wie könnte, wenn man Spiesglas, oder irgend ein anderes geschwefeltes Metall, in Vitriol- oder Salzsäure auflöst, wahre schwefelartige Luft gebildet werden? Soll man etwa annehmen, daß metallische Erden, wenn sie des Phlogistons ganz beraubt sind, sich wie Alkalien verhalten? Einer der wichtigsten Gründe, den man für die Gegenwart des Laugensalzes in der Leberluft anführen könnte, ist die S. 119. 20 — 21. erzählte

Zer-

Zerlegung dieser Luft durch die Säuren. Allein sollte dieser Erfolg wohl zu einem strengen Beweise dienen können? sollte man nicht eben so gut, wie man sagen kann, die Säuren heben die Verbindung dieser Luft auf, weil sie das Laugensalz anziehen, annehmen dürfen: die Säuren zerstöhren diese Verbindung, weil sie den Brennstoff oder das Feuer anziehen, und noch mehr Feuer zuführen. Daß diesem sehr oft so sey, beweist die Wirkung, welche die Salpeter- und entbrennbarte Salzsäure auf die schwefelartige Luft haben. Daß das Phlogiston, als Band betrachtet, wirklich einen Bestandtheil unserer Luft ausmacht, zeigt sich bey den S. 121 erzählten Versuchen mit der Arseniksäure; diese kann sich nicht anders als im metallischen Zustande mit dem Schwefel verbinden; gießt man also Arseniksäure zur schwefelartigen Luft, so wird jene erst das bindende Phlogiston, das Band des Schwefels und des spezifischen Feuers, anziehen, dadurch wieder hergestellt werden, und sich dann mit dem Schwefel zum Operment verbinden.

Aus den S. 127 bis 30. beschriebenen Versuchen, da der Kupfervitriol durch schwefelartige Luft zerlegt ward, und nach Hr. S. einen wiederhergestellten, eigentlich aber einen geschwefelten Kupfer-Niederschlag gab, fließt nichts Beweisendes für das Alkali als Bestandtheil dieser Luft. Diesen Erfolg bewirkt eine aus geschwefeltem Metall bereitete Luft so gut, als eine solche, die aus alkalischer oder erdigter Leber verfertiget wurde. Nach S. 131 fällte

fällte sie weit weniger Metall, wenn sie zuvor mit Säure versetzt wurde; dies beweist aber nicht, daß die Säure das Alkali angezogen hatte, und so die Entstehung des Niederschlages hinderte; sondern daß die Säure einen Theil des Feuers und Brennstoffs anzieht, mehr spezifisches Feuer zuführt, einen Theil der Luft zersetzt, den Schwefel körperlicher und durch die mehrere Säure das Metall verdünnter macht.

S. 135. wird behauptet: „Aetzendes flüchti„ges Laugensalz und hepatische Luft würden ein „herrliches phlogistisches Alkali geben.“ Ich zweifle: denn das Blutlaugen-Alkali, von dem hier wohl die Rede seyn wird, enthält nur zufällig Schwefel; eigentlich hält es Brennstoff mit Luftsäure verbunden, eine noch unbekannte Säure (die Phosphorsäure?) und flüchtiges Alkali, gebunden an das fixe oder flüchtige Laugensalz, oder an eine Erde.

S. 135. beweist man die Gegenwart eines alkalischen Stoffes in der schwefelartigen Luft durch die Wirkungen des hepatisirten Wassers auf die Quecksilberauflösungen. Wird dieser Niederschlag aber nicht sowohl als die Farbe desselben durch Schwefel bewirkt? Mit Schwefelluft versehene Wässer verwandeln das metallische Quecksilber in ein schwarzes Pulver. Und was der Schwefel sonst bewirken kann, siehet man, wenn zur Auflösung des Quecksilbers starker Schwefelgeist, oder gemeine verdünnte Vitriolsäure gesetzt wird; hier ist der Niederschlag geringe, weiß und körnig; dort häufig, pulverigt und bräunlich.

S. 136. heißt es: der Schwefel allein bringt „keine schwefelartige Luft hervor; da also die Leber „aus Laugensalz und Schwefel besteht; so besteht „auch die Leberluft aus Laugensalz und Schwefel.“ Ist dieses nicht ein Trugschluß? folgt das Resultat wohl aus den Prämissen? Durch diese Art zu folgern werden wir nie zur Wahrheit kommen; richtige Versuche, nicht scheinbar wahre Folgerungen, müssen die Fackel halten, wenn neue Wahrheiten in der Scheidekunst entdeckt werden sollen. — Wie, wenn man sagen wollte, der Schwefel und die Leber geben keine Leberluft; da aber Leber und Säure Leberluft geben, so besteht sie auch aus Alkali, Säure und Schwefel. — Man vergesse doch nicht, mit in Anschlag zu bringen, was der äußerst wirksame Stoff, das Feuer, aus verfeinerten aufgelösten Körpern, wie der Schwefel in der Leber es ist, hervorbringen kann.

S. 139. „Wirkt die reine Luft bey Zerlegung „der hepatischen Luft als eine Säure? unterbricht „sie die Verbindung des Laugensalzes und der Säure? „oder zieht sie das überflüßige Phlogiston an?“ Der letztere Fall wird nur allein statt finden, zusammengenommen mit dem, daß der Schwefel seine Luftform verliehrt, wenn ihm ein dritter Körper das spezifische Feuer raubt. Denn da die Leberluft kein Laugensalz enthält und nicht enthalten kann, da sie als eine schwache Säure reagirt, da die reine Luft keine Säure ist, so ist jenes nicht auszuscheiden, und diese kann es nicht ausscheiden. Die reine Luft kann

also

also blos allein, wenn sie je die hepatische zu zersetzen im Stande ist, vermöge der Verwandtschaft wirken, die sie zum verdünnten Brennbaren hat.

Wenn man das alles, was über die Leberluft, ihre Bildung und ihre Zersetzung, durch die Bemühungen der Herren Scheele, Bergmann und Kirwann bekannt geworden ist, in wenig Worten zusammenfassen will; so ist es etwa folgendes. — Gieße ich auf eine Schwefelleber, es sey diese nun, welche es wolle, die alkalische, die erdigte oder die metallische, eine Säure, etwa die Vitriol-, die gemeine Salz- oder die Pflanzen-Säure, so hebt die Säure die Verbindung des Schwefels und seines Auflösungsmittels auf; die Säure geht mit dem Alkali, der Erde, dem Metallkalke in eine mittelsalzige Verbindung, ihr spezifisches Feuer wird frey; das Feuer verbindet sich zum Theil mit dem locker anhängenden Brennbaren jenes kleinen Antheils Schwefels, welchen das Laugensalz ganz zerlegte, und bildet brennbare Luft. Ein anderer größerer Theil zieht den äußerst verdünnten Schwefel an, und bildet die bekannte schwefelartige, hepatische oder Leberluft. Diese Luft ist also eine Mischung aus Schwefel, Feuer und ein wenig Brennstoff. — Bringt man diese Luft mit Säuren in Berührung, so ziehen sie, vermöge verwandtschaftlicher Kräfte, den Brennstoff und das Feuer zugleich mehr oder weniger stark an, und der Schwefel wird häufiger oder weniger ausgeschieden. — Bringe ich sie mit Wasser, reiner oder gemeiner Luft zugleich in Berüh-

rührung, so zieht jenes das Feuer, diese das Brennbare an, und auch hier wird der Schwefel frey. — Bringt man sie mit reiner, gemeiner, fixer oder phlogistischer Luft in Berührung, und sperrt sie mit Quecksilber, so wird sie nicht zerlegt, weil die ersten beyden nicht das Feuer, und die letztern den Brennstoff nicht anziehen können, denn sie sind ja schon damit gesättigt. — Gesättigte Metallauflösungen zerlegen sie, weil sie theils das überschüßige Brennbare, theils den Schwefel anziehen. — Allzusaure Metallauflösungen hindern das Metall, beyde Körper anzuziehen, weil das Metall vielleicht zu sehr verdünnt ist. — Säure, zur hepatischen Luft gesetzt, ehe man die Metallauflösung hinzufügt, hindert theils aus demselben Grunde das Metall, den Schwefel anzuziehen, theils raubt sie der Luft vorher einen Theil des Feuers und des Brennstoffs, und fället den Schwefel, ehe das Metall hinzukommt.

S. 149. „Trockne Eisenfeile, in einen mit „Quecksilber gesperrten Rezipienten gestellt, verminderte die Luft wenig, da doch dieselbe Eisenfeile in einen mit Wasser gesperrten Rezipienten die Luft sehr „vermindert. Der Hr. Verfasser ist geneigt, die „letzte Erscheinung einer Bildung der Luftsäure, aus „dem entweichenden Phlogiston des Metalls, und der „reinen Luft zuzuschreiben.“ Ist dieses, warum geschahe denn im erstern Falle keine Verminderung? sollten wohl nicht die aufsteigenden Wasserdünste, da sie doch beym Niederfallen das Metall bedeckten, auf das Metall gewirkt, vermöge ihres spezifischen

Feuers,

Feuers Brennstoff ausgeschieden, und das Metall geschickt gemacht haben, die reine Luft einzusaugen. Ist dieses gegründet, so mußte die Verminderung der Luft endlich aufhören, wenn der reine Antheil verzehrt war; ja! es mußte endlich eine Zunahme der Luftmenge bemerkt werden, da das Wasser immerfort brennliche Luft bilden konnte.

S. 150. „Die Salpeterluft nimmt über Eisen einige Entzündlichkeit an.“ Die Salpeterluft selbst wird hier wohl nicht entzündlich; denn ich denke, der salpetersaure Bestandtheil derselben wird vom Eisen angezogen, dagegen bildet ihr Brennliches, mit dem entwickelten Brennstoff des Eisens und ihrem eigenen Feuer, wahre brennbare Luft. Dieses ist also ein Mittel, brennbare Luft mit Hülfe der Salpetersäure zu bereiten. Sollte wohl nicht eine gleiche Erklärung auf die Erfahrungen des Hrn. Grafen von Morozzo passen, wo Brennbares der Metalle und das spezifische Feuer der zerlegten Luftarten die wirkenden Ursachen zu seyn scheinen?

S. 151. „Ich glaube, daß das Wasser ein „Element der brennbaren Luft ist.“ Daß das Wasser in einigen Fällen zur Entstehung der brennbaren Luft das Seinige beyträgt, ist außer Streit; nur nicht als Element dieser Luft, sondern als Behälter und Zuleiter des spezifischen Feuers; da denn, wenn die brennbare Luft, wie in dem hier erzählten Versuch, aus Metall entsteht, das Wasser beym Metallkalke bleibt. Priestley und Kirwann haben erwiesen, daß die brennbare Luft oft mehr oder

weniger Wasser enthält, daß sie aber auch ohne dasselbe bestehen kann, indem sie völlig davon gereinigt werden kann, ohne irgend eine ihrer wesentlichsten Eigenschaften einzubüßen, welches nicht statt haben würde, wenn das Wasser nothwendiger Bestandtheil der brennbaren Luft wäre. Daher kann denn das Wasser nicht ein Element der brennbaren Luft genannt werden.

S. 155. 156. wird offenbar das Verschwinden der Luft mit ihrer scheinbaren Phlogistication verwechselt. Ist es denn nicht ausgemacht, daß der reine Antheil der Luft, wirklich und im eigentlichen Sinne, nicht durch den Brennstoff verdorben wird, und daß ihre Phlogistication, so wie man sonst sie sich dachte, nur scheinbar ist, indem der reine Antheil der Luft nicht phlogistizirt wird, sondern nur zu verschwinden scheint, sich aber eigentlich mit dem Stoffe verbindet, der das Phlogiston hergiebt; oder mit dem Phlogiston selbst, wenn dieses in passender Menge und im glühenden Zustande da ist, in engere Verbindung übergeht, nicht aber zu phlogistischer, sondern in einigen Fällen zu fixer Luft, in den mehrsten aber zu Wasser wird, und dann vom Wasser, womit man die Luftarten sperrte, aufgenommen wird. Es leidet nun keinen Zweifel weiter, daß die verdorbene Luft ein ganz eigener Stoff ist, der nur selten unter unsern Händen entsteht, sondern fast immer präexistirt, also schon in den Luftarten war, die man darin verwandelt zu haben glaubte. Ueberzeugende

Be-

Beweise für diese Wahrheit gaben Scheele, Bergmann, Kirwann, Lavoisier, Achard, den überzeugendsten aber Cavendish, er zerlegte sie in Salpetersäure und Brennstoff.

S. 161. wird behauptet: „daß die aus den „Metallen durch das Feuer erhaltene brennliche „Luft der Luftsäure, welche die während der Ope„ration entstehenden Metallkalke enthalten, ihre „Entstehung verdankt." Ich kann nicht einsehen, wie man hier der Luftsäure, die doch auch zuvor entstanden seyn muß, ehe sie einen Metallkalk bilden kann, die Entstehung der brennbaren Luft zuschreiben will. Wo kam die fixe Luft her? Die gemeine enthält ihrer so wenig. Ist es nicht naturgemäßer, anzunehmen, daß die Entstehung der brennlichen Luft, bey diesen Versuchen, der Erfolg einer wahren Verbrennung sey, so weit dieses nehmlich der Antheil reiner Luft bewirken kann, welcher in der eingeschlossenen atmosphärischen enthalten ist; daß es also nichts mehr und nichts weniger als der Erfolg einer doppelten Anziehung, der, der Metallerde zur reinen Luft, und der, des Brennstoffes zum freywerdenden Feuer der reinen Luft, oder des von außen angebrachten Feuers ist. Hr. Sennebier mußte freylich jene Folgerung ziehen: denn sonst fehlte der brennlichen Luft ein wesentlicher Bestandtheil, die Säure. Wenn denn aber Säure zur Entstehung der brennlichen Luft durchaus erforderlich ist; woher können denn glühende Wasserdämpfe aus glühendem Eisen eine beträchtliche Menge brenn-

bare Luft entwickeln? Müssen wir hier erst zur Entstehung der Luftsäure aus Wasserdämpfen unsere Zuflucht nehmen? Oder verbrennt nicht der eine Bestandtheil des Wassers, die reine Luft, das Metall, legt sich an seine Erde, und bildet den Kalk, indem der andere Bestandtheil des Metalls, das Brennbare, sich das freygewordene Phlogiston des Wassers zueignet, und aufgelockert durch das spezifische Feuer des Wassers, und durch das fremde, welches Metall und Wasser glühend erhält, zu brennbarer Luft umgebildet wird? Ist diese Erklärung naturgemäß, so muß sie auch da beynahe auf die Entstehung der brennlichen Luft passen, wo man das Metall in einem mit Luft angefüllten Gefäße verkalkt; denn hier bewirkt der reine Antheil der Luft alles, was dort das Wasser bewirkte. Er gehet an das Metall, entwickelt seinen Brennstoff, der als brennliche Luft zum Vorschein kommt, deren Menge indeß nie beträchtlich seyn kann, weil sie mit der Menge reiner Luft im Verhältniß steht. Man darf also nirgend seine Zuflucht zur wesentlichen Säure des Metalles nehmen, wie es weiterhin geschiehet: denn soll diese zur Entstehung der brennlichen Luft beytragen, so muß das Metall ganz brennstoffleer seyn. Eine Sache, die sich bey jenen Versuchen nie zutragen kann. Ferner scheint mirs auch so ausgemacht noch nicht zu seyn, daß alle Metalle gewisse Grundsäuren enthalten, sie können ganz wohl ohne diese bestehen. Daß der Zink mehr brennbare Luft giebt als das Eisen, rührt nicht so-

wohl

wohl von seiner wesentlichen Säure, als der lockern Fügung seiner Bestandtheile her. — Daß der Arsenik, mit Schwefel gemischt, keine brennbare Luft giebt, rührt theils von der Flüchtigkeit beider Stoffe, theils aber von der Neigung des weissen Arseniks zum brennbaren Wesen, (bey einer Destillation des Schwefels und Arseniks erhält man Schwefelsäure;) theils von der Verwandtschaft des entstandenen Königs her, welche er zum unzerlegten Schwefel hat. — Und daß die Metalle im Verschlossenen nur wenig brennbare Luft geben, ist weniger der Trockenheit ihrer Grundsäuren, als dem Mangel der reinen Luft und des Wassers zuzuschreiben, welche das Metall zersetzen würden.

S. 163. wird die Vermuthung geäußert: „daß das Wasser, welches bey der Entzündung einer Mischung reiner und brennlicher Luft zum Vor„schein kommt, jenes Wasser sey, welches als Was„ser in die Mischung der Luftarten eingieng.“ Dies ist nicht wohl möglich, denn Hr. Scheele hat beyde Luftarten durch die Mittel, welche ihm seine ausgebreitete Kenntniß darbot, genau ausgetrocknet, und nichts destoweniger gaben ihm die äußerst trocknen Luftarten Wasser, wie er sie verbrannte. Daher ist es wohl so gut als erwiesen, daß der größte Theil des Wassers während der Operation zusammengesetzt wird. Noch wahrscheinlicher wird diese Meinung dadurch, daß das Gewicht des rückständigen Wassers dem Gewichte der verbrannten Luftarten beynahe entspricht, wenn man nehmlich die

rückständige phlogistische Luft vom Gewicht der ganzen Menge der verbrannten Luftarten abzieht. Leidet das Resultat des letzten Versuchs durchaus keine Zweifel, wie öftere Wiederholung desselben lehren wird, so ist es wirklich gleich viel, ob die brennbare Luft Wasser enthält oder nicht, ob es schon nie wahrer, innig eingemischter, elementarischer Bestandtheil der brennbaren Luft seyn kann, sondern sich nur als Dampf, als mit Feuer gesättigtes Wasser, und im höchsten Grad der Ausdehnung, mit der brennbaren Luft erhebt, wenn sie gebildet wird.

S. 165. Der Hr. Verfasser glaubt: „Hr. „Lavoisier habe sich bey der vermeinten Zerlegung „des Wassers in brennbare und Lebensluft eines „luftgesauerten Wassers bedient."

So weit wie mir dieser, vom Hrn. Lavoisier angestellte, von Herrn Priestley, Volta, Cavendish, Lichtenberg, Buchholz u. A., nur mit veränderten Umständen wiederholte Versuch bekannt ist; so bedienten sich diese Herren keines luftgesauerten, sondern des gemeinen Wassers. Hieraus folgt, daß die Luftsäure, da sie im gemeinen Wasser wohl nicht häufig seyn kann, kein wesentlich nothwendiges Stück zur Bildung der brennbaren Luft ist. Alles, was hier vorgehet, genau erwogen, so scheint mirs, als ob bey diesen Versuchen die Entstehung der entzündlichen Luft theils von einer wahren Verbrennung des Metalls, welche hier im Verschlossenen geschiehet, theils von einer wirklichen Zerlegung des Wassers herrühre; denn indem, wie ich schon gesagt

habe,

habe, die glühenden Wasserdämpfe auf das durch die Hitze erweiterte Metall treffen, so eignet sich die reine Luft des Wassers die metallische Erde zu, und dieser zieht jene an; dabey wird der brennliche Bestandtheil des Wassers, so wie der brennliche Bestandtheil des Metalls frey; beyde vereinigen sich, und werden durch das Feuer, so sie aufnehmen, in einen luftförmigen Zustand versetzt.

Aus dieser Erklärung, die für die Natur der Sache sehr passend zu seyn scheint, erhellet, daß hier wahrscheinlich eine Zerlegung des Wassers statt hat; daß aber vorzüglich alles auf die Zerlegung des Metalls ankommt. Denn ohne diese letztere anzunehmen, läßt sich hier keine Abscheidung des Brennlichen und keine Bildung der brennlichen Luft gedenken. Ja, es ist sogar glaublich, daß das Wasser, ohne irgend eine Zerlegung zu erfahren, an die Metallerde tritt, das Brennbare austreibt, und diesem sein spezifisches Feuer überläßt. — Bey dem zweyten analytischen Versuch des Hrn. Lavoisier, da er Eisenfeile und Wasser unter eine umgestürzte und mit Quecksilber gesperrte Glocke stellte, und so brennliche Luft erhielt, war diese mehr das Resultat der Zerlegung des Eisens als des Wassers. Ich kann mich durchaus nicht überreden, daß das Wasser allein die Quelle der brennbaren Luft seyn könne, so wie ich das auch nicht vom Brennstoff des Eisens allein zu glauben im Stande bin. Am besten fährt man, wenn man auch hier die Meinungen des Hrn. Lavoisier mit den Meinungen

Kirwanns vereinigt, und das spezifische Feuer, welches das Wasser enthält, vereinigt mit der Verwandtschaft der Metallerde zur reinen Luft des Wassers, oder zum Wasser selbst, und des Phlogistons beider Körper zum spezifischen Feuer, als die wirkenden Ursachen, so wie die Entstehung des Kalks und der Luft als die Folgen dieser Ursachen ansiehet.

S. 167. Hr. Sennebier begreift nicht: „wie in den Versuchen mit glühenden metallischen „Röhren die aus dem Wasser geschiedene brenn„stoffleere Luft keine Entzündung bewirkt habe.“ Ich glaube, darum nicht, weil sie im Augenblick der Befreyung vom Metallkalke angezogen wird. Oder, und dann fällt alle Schwierigkeit noch eher weg, weil das Wasser, als Wasser, mit der Erde in Verbindung geht, und das Brennbare abscheidet.

S. 168. Hier wird gefragt: „warum das „Kupfer in jenen Versuchen mit glühenden Röhren „und glühenden Wasserdämpfen keine, oder nur „wenig, brennbare Luft giebt?“ Ich denke, dieses sey theils in der Menge des Brennbaren, und theils in der Art der Verbindung der Bestandtheile des Kupfers zu suchen. Mir scheint das Kupfer zwar eine größere, aber nicht so locker gebundene Menge des Brennbaren zu enthalten, als das Eisen, das bekanntlich eine sehr lockere Verbindung hat, und sich ungleich leichter in Säuren auflöst als das Kupfer. Dieses Metall gränzt, in Rücksicht auf seine Zerleglichkeit, fast an das Gold; daher werden auch wohl die bloßen glühenden Wasserdämpfe nichts auf das Kupfer vermögen.

S. 169. „Dringt etwa die brennbare Luft „der Kohlen durch die glühende Röhre, und verfeinert sich?" Ich zweifle, da man in derjenigen Luft, die auf diese Art verfertiget wird, wenig oder gar keine Luftsäure findet, wie es doch seyn müßte, wenn die brennbare Kohlenluft, ihrer ganzen Substanz nach, durch die glühenden Röhren dränge.

Warum sollen sich die Metalle nicht so gut in fixer und Salpeterluft verkalken können, ohne daß diese von Morozzo zuerst entdeckte, und von Priestley bestätigte Erfahrung, etwas gegen die wahre Theorie der Verkalkung beweiset? Mir scheinen sie sogar neue Beweise für diese Theorie darzubieten; denn so viel ist doch gewiß, daß sie Feuer und Säure enthalten, und was bedarfs zur Bildung eines Metallkalks mehr als dieser Stoffe?

S. 170. 171. Hr. Sennebier glaubt: „daß „die brennbare Luft, „die man durch glühende Wasserdämpfe aus Kohlen erhalten kann, nicht blos aus diesen Kohlen, sondern auch aus den eisernen „Röhren kommt, in denen man die Kohlen einschließt. „Denn es ist ihm unerklärlich, wo die große Menge „reiner Luft bleibt, welche sich doch aus dem zerlegten Wasser absondert, und die wirklich nicht in der „kleinen Menge Asche seyn kann, die übrig bleibt."

Priestley fand einmahl, daß ein sehr großer Theil des Wassers unzerlegt übergeht, und dann so wird bey diesem Prozesse nicht lautere brennbare Luft, sondern auch ein beträchtlicher Theil fixe erhalten. In dieser Luftart, nicht in der Asche, muß man die

reine Luft des Wassers suchen, weil aus ihr und etwas Brennstoff ein Theil der Luftsäure entstehen kann und muß, da die Kohle unmöglich so viele fixe Luft enthalten kann, als die brennbare Luft enthält, die man durch Wasserdünste aus Kohlen verfertigt. Bey den Versuchen mit Metallen wird darum keine fixe Luft erhalten, weil die ihres Brennstoffes beraubten Kalke eine starke Verwandschaft zur reinen Luft des Wassers, oder zum Wasser selbst haben. Die kleine Menge an Luftsäure, die hier etwa, vorzüglich beym Eisen, erhalten wird, rührt vom Uebermaße der reinen Luft her, welche der Metallkalk nicht alle aufnehmen kann, die dann mit einem Theile des entwickelten Brennstoffes, im Augenblick des Glühens, Luftsäure bildet.

§. 172. Bey den hier aufgestellten Fragen über die Ursache der Wirkungen des Wassers auf die brennliche Luft, ist nicht bemerkt, daß die brennbare Luft, so viel wie bis jetzt bekannt ist, nicht eigentlich durch das Wasser zersetzt wird. Die scheinbare Verminderung und Verbesserung, die sie bey diesen Versuchen leidet, geschiehet eigentlich nur dann, wann die Operation in so gesperrten Gefäßen geschiehet, daß die Atmosphäre die Oberfläche des sperrenden Wassers berühren kann. Die Luft gehet alsdann, durch das sperrende Wasser, als wahre brennbare Luft, in die Atmosphäre über, dagegen diejenige Luft, welche das Wasser enthielt, in die Gefäße zurücktritt. Der Erfolg dieser Operationen ist also keine wahre Verminderung oder Verbesserung,

son-

sondern eine Umtauschung, wenn man sich des Ausdrucks bedienen darf. Für die Wahrheit dieser Thatsache bürgt mir Priestley und Fontana.

S. 174. Die Versuche, welche der Hr. Verf. hier für die Hypothese, Säure sey ein Bestandtheil der entzündlichen Luft, anführt, und nach denen unter andern salzsaure Luft, mit Metallen und andern an Brennstoff reichen Körpern in Berührung gebracht, in entzündliche Luft umgeändert seyn soll, dienen nicht zu einem triftigen Beweise für jene Hypothese. — Kochsalzluft ist nichts mehr und nichts weniger, als Salzsäure durch eine große Menge spezifisches Feuer in die elastische Form versetzt. Vermöge dieses Reichthums an Feuer würkt sie weit stärker, als die blos flüßige Säure, auf alle Stoffe, die Brennbares enthalten; verbindet sich mit ihnen, giebt mit den Metallen kochsalzgesauerte Salze u. s. f. Dagegen bildet dann ihr Feuer mit dem ausgeschiedenen Brennbaren entzündliche Luft, die, wenn der Säure zu viel, und die Wirkung zu heftig war, leicht etwas Salzsäure mit fortreissen kann. Diese mit fortgerissene und der Luft beygemischte Säure gehört nicht zu ihren Bestandtheilen. Daher ist hier die Salzluft nicht in brennbare verändert, sondern diese ist nur durch ihren sauren Theil geschieden, und durch ihr spezifisches Feuer gebildet worden. Ich habe oben gesagt, Kochsalzluft sey reicher an spezifischem Feuer, wie die Säure selbst; also nicht an Phlogiston, wie Hr. S. vermuthet. Wer sich davon überzeugen will, der vermische Salzluft

mit Wasser oder Weingeist, und er wird die Richtigkeit meiner Behauptung durch die bemerkbare Wärme bestätiget sehen, die sich entwickelt.

S. 175. „Vitriolsaure Luft giebt keine brennbare Luft, wenn sie über Eisen eingeschlossen wird.“ Sind Säure und Brennstoff die einzigen Körper, deren es zur Bildung der brennbaren Luft bedarf, so müßte die vitriolsaure Luft fast so gut, wie es die salzsaure zu thun pflegt, brennbare Luft aus dem Brennstoffe des Eisens bilden können. Da aber außer jenen Körpern noch ein dritter Stoff, das spezifische Feuer, zur Bildung dieser Luftart gefordert wird; so muß dies wohl die Ursache seyn, daß vitriolsaure Luft, die, gegen andere saure Luftarten genommen, einen Ueberfluß an Phlogiston und einen Mangel an Feuer hat, nur dann erst brennliche Luft bildet, wenn Wasser hinzu kommt, und den Mangel an spezifischem Feuer ersetzt. Das Phlogiston, welches die vitriolsaure Luft enthält, vermindert gleichfalls ihre auflösenden Kräfte.

S. 176. „Säuren schwächt man durch wiederholtes Auflösen der Metalle in ihnen, weil immer „ein Theil derselben zur Bildung der brennlichen Luft „verwandt wird.“ Ich kann keinen hinreichenden Beweis für diese Behauptung finden, wenigstens bieten die Erscheinungen, mit welchen die Auflösung der Metalle in Säuren begleitet zu seyn pflegen, Beweise für ganz andere Dinge dar. Jedermann weiß, daß die Säure, in der ich ein Metall auflöse, nur darum geschwächt zu seyn scheint, weil ein Theil der-

selben mit dem Metalle in Verbindung geht. Dieser Theil, der nicht in der brennbaren Luft gefunden werden wird, ist nun so gut als verlohren für die künftigen Arbeiten. In diesem Theile wird man nicht eher wieder Metall auflösen können, bis er erst vom Metalle geschieden ist — welcher Scheidekünstler kann dies ohne Verlust an Säure bewirken? Der hievon hergenommene Beweis für den Salzbestandtheil der brennbaren Luft ist einer der allerunzulässigsten.

Der an eben diesem Orte von der vitriolsauren Luft hergenommene Beweis für das Wasser, als Bestandtheil der brennbaren Luft, ist schon oben bey S. 175 gedacht und aus dem Wege geräumt worden, und alles dasjenige, was hier vom Wasser vermuthet wird, nemlich: „daß die vitriolsaure Luft keine „brennbare giebt, weil sie zu trocken sey“ — ist einzig und allein dem Feuer zuzuschreiben, welches das Wasser zuleitet.

S. 190. Hier wird zugegeben: „daß das Metalltheilchen, welches die brennbare Luft oft enthält, „und welches sie mit aufriß, so wie die Erden, welche „andere Luftarten enthalten können, nicht zum We„sen dieser Luftarten gehören.“ Warum soll dieses nun nicht auch von der Säure gelten, welche diese oder jene Luftart mit aufreißt, ohne daß sie zu ihrer Natur gehört? Ich weiß sehr wohl, daß die Herren Deimann und Trostweick in allen Luftarten verlarvte Säuren suchen, aber ich fürchte, es gieng ihnen hier, wie mir ehemals mit den Pflanzensäuren: ich wollte in ihnen allen Salzsäure finden, und fand

sie

sie auch wirklich, weil ich die Salpetersäure und die Alkalien nicht sorgfältig genug gereinigt hatte.

S. 191. „Was einem Körper Eigenschaften „giebt, die er zuvor nicht hatte, das ist Ursach an „diesen Eigenschaften: da nun die Substanzen, welche die brennbare Luft bilden, nicht selbst entzündlich „sind; so muß die Zusammenkunft derselben die Ur„sach dieser Eigenschaften seyn." So ist es auch wirklich; nur daß der brennbare Stoff der Luft entzündlich ist, ohne eben die Luftform zu haben. — Allein zum Brennen des allerentzündlichsten Körpers wird noch etwas mehr erfordert, als sein Daseyn oder seine Zusammensetzung. — Es wird ein Wesen erfordert, welches das brennbare entwickeln, und ein anderes, welches das entwickelte aufnehmen kann. Dieses ist der Grundstoff der reinen Luft, jenes das spezifische Feuer derselben. Eines allein vermag nichts, beyde vereinigt bewirken alles, wenn sie nemlich den Körper in einer solchen Lage treffen, daß sie auf ihn wirken können, seinen brennlichen Grundstoff nemlich in beweglichem und bewegtem Zustande.

Entzündlichkeit hängt also blos vom Daseyn eines entzündlichen Körpers und seinen ihn bildenden Bestandtheilen ab; Entzündung von verschiedenen Nebenumständen und ihrem Zusammentreffen. Die Verbrennung aber ist eine wahre chemische Zerlegung, deren Anfang die Entzündung ist: jene ruhet auf der Verwandtschaft des reinen Antheils der Luft zum Phlogiston des brennlichen Körpers; diese wird durch

durch die Wirkung des Feuers der reinen Luft auf die Zusammensetzung der Körper bewirkt, sie fordert aber immer eine erregende Ursach, oder ein schon in Bewegung seyendes Feuer. Indem das Feuer der Luft das Phlogiston entwickelt, so eignet es sich einen Theil desselben zu, und bildet damit Licht, Hitze, Feuer, und gehet ins allgemeine Meer der Schöpfung zurück; dadurch wird der Grundstoff der reinen Luft — noch ist er so gut als unbekannt — der nur durch den Verlust des Phlogistons und durch die Beymischung des Feuers Luft ward, frey, er ziehet das Phlogiston wieder an, und wird Wasser. Ist ein Körper da, der dieses Wasser aufnehmen kann, so verbindet es sich damit: ist keiner da, wie bey der Verbrennung der brennlichen und reinen Luft, so wird es sichtbar.

S. 195. Hier wird behauptet: daß, wenn „die brennbare Luft wahres Phlogiston sey, so müsse „sie die Metalle eben so metallisch glänzend nieder„schlagen, wie dieses einem Metalle durch das andere wiederfährt." Dies ist eine Vermuthung, die sich nicht mit wahrscheinlichen Gründen unterstützen läßt, und die Hr. Kirwann nie behauptet, nie aus seiner Theorie gefolgert hat, wie ihm doch Schuld gegeben wird. Hr. S. zog diese Folgerung selbst, erinnerte sich aber nicht, daß dasjenige Metall, so er durch die brennbare Luft fällen wollte, an Säure gebunden ist, und daß man dieser Säure einen andern Körper darbieten muß, wenn das aufgelöste Metall durch Brennbares geschieden werden soll. Da

also

also die Fällung des aufgelösten Metalles durch ein anderes der Erfolg einer doppelten Verwandtschaft und Zerlegung ist; so kann die brennbare Luft, sie sey nun aus Phlogiston und Feuer, oder aus Salzstoff, Phlogiston und Wasser zusammengesetzt, diese Zerlegung metallischer Auflösungen nicht beschaffen. War dem Hrn. Verf. diese Wahrheit gegenwärtig, so zog er jene Folgerung nicht aus Hr. Kirwanns Sätzen, stellte die nachher folgenden Einwürfe nicht auf, und beehrte diesen allgemeine Hochachtung verdienenden Naturforscher nicht mit dem Nahmen eines angehenden Physikers. Warlich! ich begreife nicht, warum Hr. Sennebier Einwürfe aufstellte, um eine Wahrheit zu beweisen, die Kirwann nie bestritt. Aus den Schriften der besten Scheidekünstler, eines Maquer, Bergmann u. v. A. mußte es ihm bekannt seyn, daß Metalle durch Metalle nur vermöge doppelter Verwandtschaft gefällt werden können. Wäre diese unumstößliche Wahrheit dem Hrn. Verf. nicht entgangen, so würde er keinesweges aus seinen, übrigens sehr merkwürdigen Versuchen, gefolgert haben, die brennbare Luft sey kein Phlogiston. (S. 260.) Ja, ich bin überzeugt, hätte sich Hr. S. zu seinen sonstigen Versuchen einer mit reinem Wasser lange in Berührung gestandenen brennbaren Luft bedient, so möchte ihn auch wohl kein Zweifel wegen des salzigen Bestandtheils und seines gänzlichen Mangels in der brennbaren Luft übrig geblieben seyn.

S. 203. Der hier gegen Kirwann angeführte Versuch mit der Bittersalzerde ist allerdings

für

für ihn; man darf diese Erde nur einigemale, dann in der Kälte, dann aber in der Wärme; dann mit luftleerem, dann mit luftvollem Laugensalze bereitet haben, so wird man einsehen, wie wenig die Erfolge gegen, und wie viel sie für Kirwann beweisen. Mir deucht, es ist noch ein wichtiger Punct beym Fällen der Metalle durch Metalle, und anderer Körper, wo Luft entstehen kann, weil der eine sie gebunden enthält, der andre aber sie aufzunehmen im Stande ist, zu erörtern vergessen worden. Es ist nun wohl ausgemacht, daß kein Körper eine flüßige und elastische Form annehmen kann, wenn er nicht mit einer hinreichenden Menge spezifischen Feuers versehen wird. Man denke sich nun eine gesättigte Metallauflösung; diese enthält nicht mehr spezifisches Feuer, als sie bedarf, um eine flüßige Auflösung zu seyn: das übrige Feuer gab die Säure während der Auflösung her, um mit dem entwickelten Brennstoffe die brennbare Luft oder Salpeterluft zu bilden. Legt man in eine solche Auflösung ein anderes Metall, um das aufgelöste zu fällen, so kann keine brennbare Luft entstehen, selbst nicht bey einem sich indeß nur selten eräugnenden Uebermaaß an Brennstoff, weil hier der auflockernde Bestandtheil, das Feuer, fehlt, und das abgeschiedene Brennbare an den Kalk geht, und ihn zu Metall herstellt. Man vermehre aber die Menge der Säure, und führe eben dadurch Feuer zu, so wird ein Theil des fällenden Metalls erst aufgelöst und brennbare Luft gebildet werden müssen, ehe ein Niederschlag entstehen kann. Ja! bey großem Uebermaaß an Säure

und Mangel an fällendem Metall entsteht gar keiner. Hier ist es doch wohl sichtbar, daß das spezifische Feuer eine große Rolle bey Bildung der Luftarten spielt, sie mögen nun aus andern Stoffen oder aus Phlogiston bestehen. Man ist daher gar nicht mehr berechtiget zu fragen: ob die brennbare, ob die Salpeterluft Phlogiston sey? Phlogiston halten sie allerdings, aber jene Phlogiston und Feuer, diese Phlogiston, Salpetersäure und Feuer, im gedenkbar trockensten Zustande. So ist es überhaupt mit allen Luftarten; sie sind alle elastische Körper im allertrockensten Zustande, und halten kein Wasser, oder doch nur äußerst wenig, da vieles Wasser und Feuer wohl nicht gut neben einander bestehen können.

Wendet man das oben Gesagte unter andern auf die Fällung der Bittersalzerde an, so wird man finden, daß Mangel an spezifischem Feuer es hindert, daß in einer kalten Auflösung des engl. Salzes kein Aufbrausen entsteht, und warum es entsteht, wenn man die Auflösung bis zum 180° Fahr. erhitzt. Denn obgleich dort so viele Luftsäure ausgeschieden, und von der Erde nicht aufgenommen wird, als hier; so bedarf dennoch dieses Uebermaaß eine angemessene Menge Feuer, um elastisch zu werden, wo soll sie dieses hernehmen, da die gesättigte Vitriolsäure sie nicht liefern, und das kalte Wasser sie nicht darbieten kann? Sonst findet wirklich noch einiger Unterschied unter beyden Niederschlagsarbeiten, unter dem eines Metalles durch ein Metall, und unter dem der Bittererde durch luftvolles Laugensalz, statt. Dort wird

wirk=

wirklich nicht mehr Brennstoff abgeschieden, wenn anders die Säure nicht im Uebermaße steht, als das niederzuschlagende Metall bedarf, um wiederhergestellt zu werden; es kann also, wenn auch Uebermaaß an spezifischem Feuer statt hat, — wie oft der Fall ist, indem die eine Metallauflösung nicht so viel Feuer fordert als die andere, keine brennbare Luft entstehen: hier wird alle die Luftsäure abgeschieden, welche das Alkali enthielt, das mit der Säure in Verbindung tritt, und wird beym Mangel des Feuers in der Auflösung bleiben, und als Säure auf die Erde wirken. Daher muß die Auflösung erhitzt werden, wenn man alle Erde erhalten will, die nicht im vitriolisirten Weinstein, sondern in der Luftsäure aufgelöst ist, und auch beym Kochen zum Theil aufgelöst bleibt, weil hierdurch — wie es anderwärts auch der Fall ist — nicht alle überflüßige Luftsäure von der Erde getrennt werden kann.

S. 204. Salpeterluft ist nicht, wie hier gesagt wird, brennbare Luft und Salpetersäure; brennbare Luft ist nicht als solche, sondern als Phlogiston, in den Körpern. Alles, was hier also gesagt wird, trift nicht **Kirwanns** Hypothesen, und untergräbt sie nicht. Brennbares und Vitriolsäure bilden Schwefel! Brennbares und Phosphorsäure giebt Phosphor! wer folgert hieraus, es gebe zweyerley Brennbares? Muß man nicht sagen: dieses oder jenes Grundprinzip bringt, an diesen oder jenen Körper gebunden, mancherley Stoffe hervor, ohne daß es aufhört, das zu seyn, was es ist? Wenn also Vi-

triolsäure brennliche Luft, Salpetersäure aber Salpeterluft, aus dem Brennbaren des Eisens bildet; so muß man die Verschiedenheit dieser Körper in der Säure, die dort nur scheidet, hier aber zusammensetzt, nicht aber im Phlogiston suchen. Die Vitriolsäure verbindet sich ganz und gar mit dem Metalle, und nur ihr Feuer ist es, das mit dem geschiedenen Brennbaren des Metalls zu brennlicher Luft wird. Die Salpetersäure aber erhält selbst durch die Vereinigung mit Phlogiston und Feuer die elastische Form, und gehet zum Theil als Salpeterluft davon.

S. 205. Daß brennbare und reine Luft sich nicht zersetzen, rührt nicht davon her, daß die entzündliche Luft das Phlogiston nicht ist, sondern weil sie beyde mit Feuer gesättigt sind; denn sollen Phlogiston und reine Luft sich mit einander verbinden, so ist erforderlich, daß jene arm, diese aber reich an Feuer seyn muß; oder daß man, wie das der Fall bey der Entzündung beyder Luftarten ist, durch einen Funken, etwa den electrischen, mehr Feuer zuführt, als sie von Natur enthalten, und sie dadurch in den glühenden Zustand versetzt. Das Feuer ist ohne Zweifel der wirksamste aller Urstoffe, ohne welchen keine Zerlegung irgend eines andern Stoffes statt findet. Die Begriffe, die wir von Jugend an mit dem Worte Feuer verbinden, machen es nur so schwer, uns diesen Stoff überall als gegenwärtig und als wirkend da denken zu können, wo diejenigen Erscheinungen nicht sichtlich und auffallend merklich sind, die das gemeine Küchenfeuer zu begleiten pflegen.

S. 206.

§. 206. „Das Brennbare fordert einen bin„denden Bestandtheil: um brennbare Luft zu wer„den, einen verflüchtigenden; gehet es in die Luft „über, so bildet es fixe Luft.“ Der bindende Bestandtheil sind für das Phlogiston alle die festen Stoffe, die es enthalten; der verflüchtigende ist das Feuer. Gehet es in die Luft unter glühender Erhitzung über, so bildet es nicht immer Luftsäure, sondern am öftersten Wasser, denn Luftsäure entsteht nur dann, wann sich eine kleinere Menge Phlogiston bey schwächerer als der Glühehitze mit der reinen Luft verbindet.

§. 207. „Wenn man Quecksilberkalk und Eisenfeile destillirt, so erhält man fixe Luft.“ Mit Kupferfeile erfolgt das nicht so, man erhält gar keine Luft, weil die Kupferfeile nur grade so viel Brennliches hergiebt, als der Quecksilberkalk bedarf, um hergestellt zu werden, dagegen denn der Kupferkalk nun das alles aufnimmt, was der Quecksilberkalk enthielt. Bey der Eisenfeile wird mehr Brennstoff ausgeschieden, als der Quecksilberkalk aufnehmen kann, und es wird auch weniger Luft oder Wasser vom Eisenkalke aufgenommen, als der Quecksilberkalk enthielt. Daher entstehet hier fixe, nicht aber verpuffende Luft, indem zu dieser letztern mehr Brennliches, oder ein anderes Verhältniß der brennlichen und der reinen Luft gefordert wird, als beyde Körper liefern können. Ohnehin ist ja fixe Luft ärmer an Brennstoff, als verpuffende, und diese ist nur Mischung, jene aber innige chemische Verbindung.

S. 208. Hr. Kirwann behauptete nie, daß die verschiedenen Arten der brennlichen Luft, in Rücksicht ihrer Reinigkeit, nicht verschieden sind. Aber daß das Phlogiston in allen ein und dasselbe sey, das hat er behauptet. Hr. Bergmann hat nie gesagt, daß aus verschiedenen Stahl- und Eisenarten verschiedene Arten der brennbaren Luft erhalten werden könnten; er redet nur von verschiedenen Mengen der brennbaren Luft, die aus ihnen erhalten würden.

S. 209. wird gesagt: „daß sich bey der Auf„lösung des Zinks in Arseniksäure brennliche Luft „aus dieser Säure und aus dem Ueberfluß des brenn„lichen Wesens bilde.“ Wie ist das möglich? Die Arseniksäure bleibt hier ja nicht Säure, sie wird in Arsenik-König umgeändert; und gesetzt auch, sie würde nicht ganz zu Arsenik-König, sie würde auch theils als Säure vom Zinkkalk angezogen, sollte diese fixe Säure nun wohl so leicht in Luftform übergehen können? Eher möchte die Luft etwas Arsenik enthalten.

S. 210. Die Arseniksäure wird durch die brennliche Luft wiederhergestellt, nicht, wie hier gesagt wird, weil sie die brennbare Luft zersetzt, sondern weil sie ihr Phlogiston anzieht, und ihr eigenes Feuer mit dem spezifischen Feuer der Luft, dem sie entfernter verwandt ist, ausstößt. Eben diese Neigung zum Phlogiston ist Ursach, daß die Arseniksäure durch Phosphor, Schwefelleber und schwefelartige Luft wiederhergestellt wird. Sonst werden auch alle metallische Kalke, vermöge einer doppelten Verwandt-

wandtschaft, durch Phosphor und Schwefelleber hergestellt, und dieses ist so leicht erweislich, als nur etwas seyn kann. Hier findet also wahre Zerlegung des reducirenden Körpers statt, nicht aber bey der brennbaren Luft, denn diese wird ihrer ganzen Masse nach bey den Priestleyschen Versuchen vom metallischen Kalke eingesogen, und verliert nichts, als ihr spezifisches Feuer. Daß endlich ein Theil der brennbaren Luft in ihrer ganzen Eigenthümlichkeit zurückbleibt, ist eher ein Beweis für, als gegen die Unzerleglichkeit. Denn würde sie wirklich zerlegt, so würde der rückständige Theil das nicht seyn können, was er ist: lautere brennbare Luft. Ja! der Rückstand müßte einen Zuwachs derjenigen Bestandtheile erhalten, welche Hr. S. zu ihrer Bildung fordert; da denn in dem Falle, wo die brennbare Luft durch Vitriolsäure verfertiget wurde, Vitriolluft entstehen muß, und hievon sagt H. Priestley selbst in seinen neuesten Untersuchungen, nichts.

S. 211. Hr. Kirwann hat nie gesagt, daß der Schwefel oder die vitriolsaure Luft aus Vitriolsäure und brennbarer Luft besteht. Alles, was über diesen Punct gesagt wird, trift nicht Hrn. Kirwann.

S. 212. Die brennbare Luft, welche die Metalle für sich in der Hitze geben, ist nicht die Verbindung der Grundsäure des Metalls mit ihrem Brennstoff. Es ist das entwickelte Phlogiston des Metalls, entwickelt durch die Gewalt des hindurchströmenden Feuers, das ihm selbst die Luftform ertheilt. Denn 1) ist es noch keinem Chemisten

ge-

gelungen, die radicalen Säuren aller Metalle, ausser der des Arseniks, zu entwickeln. Ja die Säuren des Amgsteins oder Schwersteins und des Wasserbleyes werden wohl, wie die des Syderums, wieder aus der Zahl metallischer Säuren ausgestrichen werden müssen, da sie (ich zweifle beynahe nicht) Phosphorsäure, mit dieser oder jener Metallerde verbunden, sind. Selbst die Arseniksäure möchte wohl nichts anders seyn als Arsenik, mit Salzsäure verbunden. Und wäre es 2) ja wahr, daß alle Metalle aus radicalen Säuren bestehen, so ist es doch nicht wahrscheinlich, daß diese so fix scheinenden Säuren je etwas zur Bildung der brennbaren Luft beytragen könnten.

Dieses sind die, vielleicht nur zu geringfügigen Bemerkungen, welche mir beym Lesen der Schrift des Hrn. Sennebier beyfielen, und die ich, um der Wahrheit nützlich zu werden, dem Druck übergebe.— Uebrigens muß ich gestehen, daß ich in ein neues Meer von Zweifeln, über brennbare und andere Luftarten, Feuer und Entzündung, durch neuere Schriften, und durch die mir immer wahrscheinlicher werdende Entdeckung, daß alle so genannten brennbaren Körper die Phosphorsäure als einen Bestandtheil enthalten, gerathen bin.

Bayerische Staatsbibliothek München

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Westrumb, Johann Friedrich, 1751-1819

Kleine physicalisch-chemische Abhandlungen

Leipzig 1788

Chem. 329
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10074148-2
VD18 11052805